

**IDENTIFIKASI KUALITAS JALUR PEJALAN KAKI
DI HUTAN KOTA TIBANG BANDA ACEH BERBASIS
PEDESTRIAN ENVIRONMENTAL QUALITY INDEX
(PEQI)**

TUGAS AKHIR

Diajukan oleh:

DWI WULAN RAMADHANY

NIM. 220701084

**Mahasiswa Program Studi Arsitektur
Fakultas Sains dan Teknologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**

BANDA ACEH 2026 M/1448 H

LEMBAR PERSETUJUAN

IDENTIFIKASI KUALITAS JALUR PEJALAN KAKI DI HUTAN KOTA TIBANG BANDA ACEH BERBASIS *PEDESTRIAN ENVIRONMENTAL QUALITY INDEX* (PEQI)

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Prodi Arsitektur

Diajukan oleh:

DWI WULAN RAMADHANY

NIM. 220701084

Mahasiswa Program Studi Arsitektur
Fakultas Sains dan Teknologi

Banda Aceh, 17 Juni 2026
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. Zya Dyena Meutia, S.T., M.T
NIDN : 2003078701

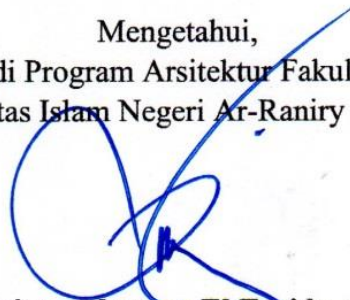
Pembimbing II



Meutia, S.T., M.Sc
NIDN : 2015058703

Mengetahui,

Ketua Program Studi Program Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh



Zia Faizurrahmany El Faridy, S.T., M.Sc.
NIDN : 2010108801

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI KUALITAS JALUR PEJALAN KAKI DI HUTAN KOTA TIBANG BANDA ACEH BERBASIS *PEDESTRIAN ENVIRONMENTAL QUALITY INDEX* (PEQI)

TUGAS AKHIR

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Prodi Arsitektur

Pada Hari/Tanggal: Kamis, 25 Juni 2026

10 Muharam 1448 H

di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir

Ketua,

Sekretaris,


Dr. Zya Dyona Meutia, S.T., M.T.

NIDN. 2003078701


Meutia, S.T., M.Sc.

NIDN. 2015058703

Penguji I,

Penguji II,


Maysarah Binti Bakri, S.T., M.Arch.

NIDN. 2013078501

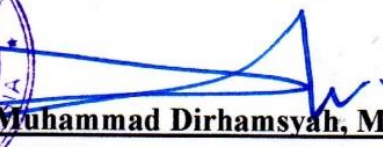

Marlisa Rahmi, S.T., M.Ars.

NIDN. 2006039201

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
NIN Ar-Raniry Banda Aceh,




Prof. Dr. H. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU

NIDN. 0002106203

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Wulan Ramadhany
NIM : 220701084
Program Studi : Arsitektur
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul : Identifikasi Jalur Pejalan Kaki di Hutan Kota
Tibang Banda Aceh Berbasis *Pedestrian
Environmental Quality Index (PEQI)*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 25 Juni 2026

Yang Menyatakan



Dwi Wulan Ramadhany)

ABSTRAK

Nama : Dwi Wulan Ramadhany
NIM : 220701084
Program Studi : Arsitektur
Judul : Identifikasi Jalur Pejalan Kaki di Hutan Kota
Tibang Banda Aceh Berbasis
Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI)
Tanggal Sidang : 25 Juni 2026
Jumlah Halaman : 82 Halaman
Pembimbing 1 : Dr. Zya Dyena Meutia, S.T., M.T
Pembimbing 2 : Meutia, S.T., M.Sc

Hutan Kota Tibang Banda Aceh merupakan ruang terbuka hijau publik yang vital, namun kualitas jalurnya memerlukan identifikasi untuk memenuhi standar kebutuhan pengguna yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kualitas lingkungan pedestrian menggunakan indikator *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif evaluatif melalui *walking audit* yang difokuskan pada dua segmen jalur amatan utama, yaitu segmen jalur beton serta segmen jalur kayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas koridor berada pada kategori Sesuai dengan Catatan (SC) untuk parameter konektivitas dan kenyamanan, namun masuk kategori Tidak Sesuai (TS) untuk parameter keamanan dan inklusivitas. Temuan utama mengidentifikasi adanya cacat geometris berupa kelandaian vertikal tanjakan (*ramp*) jembatan tajuk yang mencapai $>10\%$ sehingga melampaui batas aman standar teknis sebesar 8%, serta diskontinuitas ubin pemandu yang memutus pasokan informasi navigasi mandiri pejalan kaki di tapak. Selain itu, ketiadaan pagar pengaman (*railing*) pada koridor layang mangrove menimbulkan rasa cemas bagi kelompok pengguna rentan. Diperlukan langkah evaluasi berkala dan optimalisasi tata laksana pemeliharaan fisik prasarana guna meningkatkan kualitas koridor pedestrian yang inklusif dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Hutan Kota, *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI).

ABSTRACT

Name : Dwi Wulan Ramadhany
NIM : 220701084
Study Program : Architecture
Title : Identification of Pedestrian Pathways in Tibang Urban Forest, Banda Aceh Based on the Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI)
Date of Session : 25 June 2026
Number of Pages : 82 of Pages
Advisor 1 : Dr. Zya Dyena Meutia, S.T., M.T
Advisor 2 : Meutia, S.T., M.Sc.

Tibang Urban Forest in Banda Aceh serves as a vital public green open space, yet its pedestrian pathways require identification to meet diverse user needs. This study aims to identify the quality of the pedestrian environment using the Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI). The research employs a descriptive evaluative method with a walking audit technique focused on two main pathway segments: concrete pathways and timber pathways. The results indicate that the environmental quality for the connectivity and comfort parameters is categorized as Suitable with Notes (SC), while the safety and inclusivity parameters fall under the Not Suitable (TS) category. The primary findings identified a geometric defect in the vertical slope of the canopy bridge ramp, which reaches >10% thereby exceeding the 8% technical safety standard, alongside a discontinuity in the tactile paving that disrupts independent navigation for pedestrians on site. Furthermore, the absence of railings on the elevated mangrove boardwalk creates psychological barriers for vulnerable groups. Periodic physical evaluation and the optimization of maintenance management are required to enhance inclusive and sustainable pedestrian pathways.

Keywords: Urban Forest, Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Identifikasi Kualitas Jalur Pejalan Kaki Di Hutan Kota Tibang Banda Aceh Berbasis *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI).”

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan, sebagaimana yang dapat kita rasakan hingga saat ini.

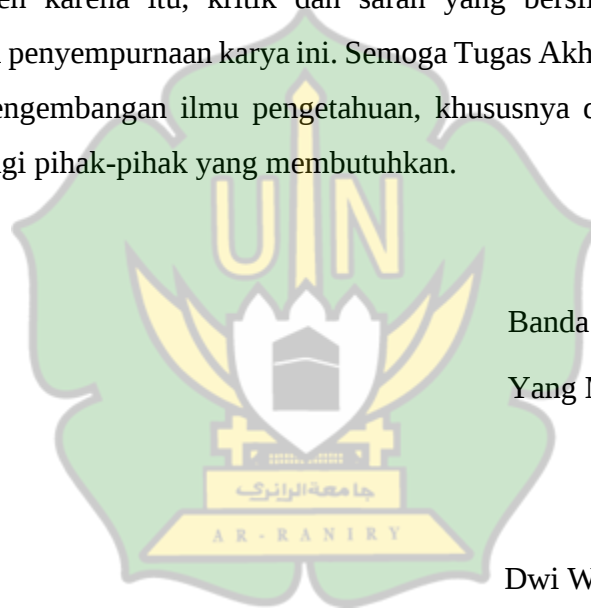
Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
2. Zia Faizurrahmany El Faridy, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
3. Marlisa Rahmi S.T., M.Ars. selaku Sekretaris Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.
4. Dr. Zya Dyena Meutia, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Meutia, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh jajaran Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah membantu dan memfasilitasi segala keperluan mahasiswa selama masa perkuliahan.
7. Orang tua tercinta, Bapak Suhada dan Ibu Masniar, serta Abang tersayang MH. Samas Tiger, beserta seluruh keluarga besar, yang senantiasa memberikan doa,

kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil kepada penulis sejak awal masa studi hingga penyelesaian studi di Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

8. Iklis Sajili, yang telah membantu dan mendampingi penulis sejak awal proses penulisan hingga Tugas Akhir ini selesai, serta seluruh rekan mahasiswa Program Studi Arsitektur Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah memberikan dukungan dan kebersamaan selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan karya ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang arsitektur lanskap, serta bagi pihak-pihak yang membutuhkan.



Banda Aceh, 25 Juni 2026

Yang Menyatakan

Dwi Wulan Ramadhany

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Kerangka Teoritis	4
1.6 Batasan Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Kualitas jalur Pejalan Kaki	11
2.2 Kriteria Kualitas Sirkulasi Ruang Terbuka Hijau	12
2.3 Elemen dan Standar Rute Pejalan Kaki	14
2.3.1 Standar Geometrik dan Kapasitas Tampung Jalur	16
2.3.2 Geometri Kelandaian Jalur Vertikal (<i>Ramp</i>)	16
2.3.3 Batas Kerapatan Sambungan Material Papan Kayu	17
2.3.4 Ketinggian Elemen Pengaman (<i>Railing</i>) dan Proteksi Tepi (<i>Toe Board</i>)	17
2.3.5 Pengelolaan Kerataan Permukaan Jalur dan Kemiringan Melintang (<i>Cross-Slope</i>)	17
2.4 Jalur Pejalan Kaki pada Kawasan Hutan Kota	17
2.5 Indikator Penilaian Berbasis <i>Pedestrian Environmental Quality Index</i> (PEQI)	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Gambaran umum kota Banda Aceh	24
3.1.1 Kondisi Geografis	24

3.2 Lokasi Penelitian.....	25
3.2.1 Pembagian Kawasan dan Jalur Penelitian	26
3.3 Jadwal dan Prosedur Pengumpulan Data	39
3.3.1 Tahap Observasi Fisik Jalur (<i>Walking Audit</i>)	39
3.4 Metode Penelitian	39
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.6 Teknik Analisis Data.....	40
3.6.1 Sistem Kategorisasi Kelayakan	41
3.6.2 Proses Analisis Data	42
3.7 Instrumen Evaluasi Kualitas Jalur (PEQI).....	42
3.8 Rancangan Penelitian.....	44
BAB IV PEMBAHASAN	46
4.1 Gambaran Umum Hasil Penelitian	46
4.2 Parameter Konektivitas.....	46
4.3 Parameter Keamanan	47
4.4 Parameter Kenyamanan	48
4.5 Parameter Inklusivitas	48
4.6 Rekapitulasi Hasil Evaluasi	50
4.7 Pembahasan Hasil Audit Lingkungan Mikro Berdasarkan Parameter PEQI.....	58
4.7.1 Analisis Parameter Konektivitas.....	59
4.7.2 Analisis Parameter Keamanan	60
4.7.3 Analisis Parameter Kenyamanan	61
4.7.4 Analisis Parameter Inklusivitas	62
4.8 Temuan Utama Penelitian.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan	65
5.3 Arahan Pengembangan Jalur Pedestrian	66
5.4 Rekomendasi Operasional	67
5.5 Saran Penelitian Selanjutnya.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Penelitian Hutan Kota Tibang, Banda Aceh.....	3
Gambar 2. 1 Jalur Pedestrian Utama Hutan Kota Tibang	12
Gambar 2. 2 Papan Larangan/Peraturan Kawasan	13
Gambar 2. 3 Jalur Kayu dan Beton (Material & Konektivitas).....	16
Gambar 2. 4 Jalur Pedestrian Teduh dan Vegetasi.....	19
Gambar 2. 5 Papan Informasi/Peta Kawasan	20
Gambar 3. 1 Hutan Kota Tibang Banda Aceh.....	24
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	26
Gambar 3. 3 Peta Lokasi dan Pembagian Jalur Hutan Kota Tibang	26



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Karakteristik dan Kondisi Awal Jalur Beton.....	26
Tabel 3. 2 Karakteristik dan Kondisi Awal Jalur Kayu	33
Tabel 3. 3 Rubrik Identifikasi Kualitas Jalur Pejalan Kaki Berdasarkan indikator PEQI	43
Tabel 4. 1 Matriks Temuan Objektif Parameter PEQI dan Dokumentasi pada Segmen Jalur Beton.....	50
Tabel 4. 2 Matriks Temuan Objektif Parameter PEQI dan Dokumentasi pada Segmen Jalur Kayu.....	54



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan bagian penting dari tata ruang kota yang menghubungkan fungsi lingkungan dengan tempat interaksi sosial masyarakat. Sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, penyediaan RTH minimal 30 persen dari luas wilayah perkotaan menjadi komitmen penting untuk menjaga keseimbangan lingkungan kota. Dalam perencanaan kota saat ini, RTH tidak lagi sekadar berfungsi sebagai area resapan air atau paru-paru kota, melainkan telah menjadi ruang publik aktif yang mendukung kesehatan fisik, kenyamanan psikologis, serta tempat rekreasi masyarakat (Pemerintah Kota Banda Aceh, 2021).

Transformasi RTH menjadi tempat rekreasi yang aktif hanya dapat terwujud secara optimal apabila didukung oleh jalur pencapaian kawasan yang memadai. Manfaat sosial sebuah RTH sangat bergantung pada kualitas fasilitas pendukungnya, terutama kondisi jalur pejalan kaki dan keterhubungan antar-area di dalamnya. Jalur pedestrian yang terhubung dengan baik menjadi faktor kunci dalam membentuk rasa nyaman bagi pengunjung (Zhang et al., 2025). Dalam perancangan lanskap, jalur pejalan kaki bukan hanya alat untuk berpindah tempat, melainkan bagian utama dari cara pengunjung menikmati ruang yang menentukan tingkat keamanan dan keterbacaan rute di sebuah kawasan publik (Carmona, 2021).

Salah satu RTH yang memiliki peran penting di Banda Aceh adalah Hutan Kota Tibang. Kawasan ini merupakan hasil pemulihan lahan pascatsunami yang kini berfungsi sebagai ruang rekreasi publik yang sangat aktif. Dengan luas mencapai $\pm 7,5$ hektar, kawasan ini menjadi destinasi favorit masyarakat untuk berolahraga dan bersantai. Ketersediaan ruang terbuka hijau yang dapat diakses dengan mudah oleh semua kalangan merupakan langkah nyata dalam menciptakan kesetaraan sosial di perkotaan. Hambatan fisik pada jalur pejalan kaki dapat membatasi manfaat kesehatan

dan psikologis dari taman kota, terutama bagi kelompok pengunjung yang memiliki keterbatasan pergerakan (Zhang et al., 2025).

Namun, tingginya minat pengunjung belum dibarengi dengan kualitas jalur pejalan kaki yang memadai. Observasi awal di lapangan mengungkapkan adanya penurunan kualitas lingkungan pejalan kaki yang cukup serius. Permukaan jalur yang tidak rata akibat desakan akar pohon pada segmen beton menunjukkan kurangnya keselarasan antara pertumbuhan vegetasi dengan kekuatan material lantai (*hardscape*). Selain itu, melalui pengukuran mandiri pada tahap observasi awal, ditemukan bahwa kemiringan akses vertikal menuju jembatan tajuk mencapai angka di atas 10%, di mana ukuran tersebut telah melampaui standar toleransi kemiringan maksimum yang ditetapkan sebesar 8%. Geometri kelandaian yang terlalu terjal ini menurunkan kualitas fungsional rute karena memicu hambatan fisik bagi pejalan kaki untuk melintas secara mandiri. Masalah fisik tersebut diperparah oleh kondisi ubin pemandu (*tactile paving*) tipe pengarah yang mengalami diskontinuitas atau tidak menerus pada area transisi material lantai, serta ketiadaan pagar pengaman (*railing*) pada area lantai kayu mangrove yang tinggi. Absennya elemen proteksi ini menimbulkan rasa cemas dan menurunkan tingkat rasa aman (*perceived safety*) pejalan kaki saat berjalan. Akibatnya, rentetan kendala struktural ini tidak hanya mengurangi fungsi utama jalur sirkulasi, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan fisik serta menciptakan hambatan psikologis bagi kelompok pengguna rentan seperti lansia (Rakhmanty, 2024).

Untuk menilai kondisi ini secara objektif, diperlukan instrumen evaluasi fisik yang terukur agar hasilnya lebih akurat dibandingkan hanya mengandalkan penilaian perkiraan semata (Venerandi et al., 2024). Salah satu metode baku yang digunakan secara luas adalah *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI), yang mengukur kualitas koridor berdasarkan parameter konektivitas, keamanan, dan kenyamanan lingkungan pejalan kaki (Dharmasena et al., 2025).

Penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) pada penerapan dan adaptasi indikator PEQI untuk mengevaluasi tipologi hutan kota di kawasan pesisir. Fokus penelitian diarahkan pada identifikasi hambatan fisik dan ruang pada area spesifik seperti jembatan tajuk (*canopy bridge*) dan jalur mangrove (*boardwalk*), yang memiliki

karakteristik tantangan jalur berbeda dibandingkan trotoar perkotaan biasa. Melalui identifikasi ini, diharapkan dapat dirumuskan rekomendasi arahan penataan lanskap dan usulan operasional yang mampu mengubah Hutan Kota Tibang menjadi ruang publik yang ramah, aman, dan nyaman bagi seluruh lapisan masyarakat. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini diberi judul: “Identifikasi Kualitas Jalur Pejalan Kaki di Hutan Kota Tibang Banda Aceh Berbasis *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI)”



Sumber: Google Maps

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Penelitian Hutan Kota Tibang, Banda Aceh

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kualitas jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang berdasarkan parameter *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kualitas jalur pejalan kaki di kawasan Hutan Kota Tibang Banda Aceh secara mendalam dengan mengacu pada indikator *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis

- a. Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu Arsitektur Lanskap, khususnya mengenai audit lingkungan mikro pada ruang terbuka hijau pesisir.
- b. Menjadi referensi ilmiah dalam penerapan metode PEQI untuk evaluasi fasilitas publik di Indonesia.

2. Manfaat Praktis

- a. Menjadi masukan bagi Pemerintah Kota Banda Aceh dan pengelola Hutan Kota Tibang dalam meningkatkan kualitas jalur pedestrian yang aman, nyaman, dan ramah bagi semua kalangan.
- b. Memberikan data rujukan mengenai titik-titik kerusakan material *hardscape* serta hambatan sirkulasi luar ruangan sebagai dasar pertimbangan pengelola dalam menyusun program pemeliharaan berkala kawasan.

3. Manfaat Kebijakan

- a. Memberikan dasar pertimbangan dalam pengembangan kebijakan pengelolaan ruang terbuka hijau di Banda Aceh yang berkelanjutan dan berorientasi pada pemenuhan fasilitas publik yang inklusif.

1.5 Kerangka Teoritis

Kerangka teoritis ini disusun sebagai landasan berpikir sistematis untuk mengevaluasi kualitas jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang. Alur penelitian ini dimulai dari identifikasi kesenjangan (gap) antara kondisi lapangan dengan kebutuhan pengguna, yang kemudian diproses melalui standar teknis arsitektur lanskap.

Struktur alur pemikiran penelitian diuraikan ke dalam tiga tahapan utama sebagai berikut:

1. Tahap Input (Identifikasi Kondisi Eksisting)

Tahap awal berfokus pada pengumpulan data primer mengenai atribut fisik jalur pedestrian melalui teknik *walking audit*. Fokus identifikasi mencakup variabel mikro yang menentukan pengalaman ruang pejalan kaki:

- a. Geometri Jalur: Meliputi pengukuran lebar efektif jalur, kelandaian (*slope*) pada *ramp*, serta pola sirkulasi antar-segmen. Pengukuran kelandaian menjadi titik kritis karena berkorelasi langsung dengan beban fisiologis pengguna (Oh Choi et al., 2015).
- b. Karakteristik Material: Identifikasi jenis permukaan, tekstur (kekasaran), dan durabilitas material. Fokus diberikan pada transisi material antara beton, kayu pada jalur mangrove, dan struktur baja pada jembatan tajak.
- c. Konektivitas dan Inklusivitas: Pemetaan titik-titik diskontinuitas, terutama pada fasilitas pemandu (*tactile paving*) dan elemen pengaman (*railing*) yang menjadi prasyarat mobilitas mandiri.

2. Tahap Proses (Analisis Kualitatif & Komparasi)

Data yang terkumpul diolah menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui dua langkah kritis:

- a. Kategorisasi PEQI (*Pedestrian Environmental Quality Index*): yang mencakup dimensi kualitas permukaan, keamanan, fasilitas pemandu, dan kenyamanan lingkungan untuk membedah dampak fisik jalur terhadap hambatan psikologis pengguna (Zhang et al., 2025). Proses ini bertujuan menetapkan status kelayakan setiap segmen rute ke dalam kategori Sesuai (S), Sesuai dengan Catatan (SC), atau Tidak Sesuai (TS), yang kemudian divalidasi dengan ukuran ruang gerak dan batas kekuatan fisik manusia guna mengidentifikasi hambatan nyata pada kemandirian mobilitas lansia dan kelompok rentan dalam pengalaman ruang sirkulasi kawasan (Carmona, 2021).
- b. Verifikasi dan Validasi Data Fisik: Melakukan pengecekan silang serta pencocokan data antar-instrumen pengukuran fisik di lapangan

(*walking audit*) dengan bukti dokumentasi visual (foto kondisi eksisting) dan pemetaan spasial (citra satelit Google Earth). Proses ini bertujuan untuk menjaga akurasi, objektivitas, dan keabsahan data teknis mengenai dimensi serta kondisi riil jalur pedestrian sebelum dilakukan sintesis akhir koridor sirkulasi.

3. Tahap Output (Penyusunan Kesimpulan Evaluasi)

Tahap akhir dalam penelitian ini adalah mensintesis seluruh data hasil observasi fisik dan data persepsi pengguna yang telah dianalisis. Luaran akhir penelitian ini difokuskan pada pemenuhan dua tujuan utama, yaitu:

- a. Profil Karakteristik Jalur : Sajian data komprehensif mengenai kondisi eksisting dan karakteristik fisik setiap segmen jalur pedestrian di Hutan Kota Tibang.
- b. Kesimpulan Tingkat Kesesuaian : Pernyataan akhir mengenai status kelayakan kualitas fisik rute sirkulasi terhadap parameter *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI). Hasil ini akan memetakan secara jelas setiap segmen ke dalam kategori Sesuai (S), Sesuai dengan Catatan (SC), atau Tidak Sesuai (TS) guna menunjukkan parameter fisik mana yang sudah memenuhi kriteria teknis maupun elemen infrastruktur mana yang masih menjadi hambatan bagi pergerakan pejalan kaki.

1.6 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menetapkan batasan-batasan tertentu agar pembahasan tetap fokus dan tidak melebar dari tujuan utama penelitian. Batasan ini juga dimaksudkan untuk memudahkan proses analisis serta menjaga konsistensi antara rumusan masalah, tujuan, dan hasil yang diharapkan. Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, yang berlokasi di Jalan Hutan, Gampong Tibang, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh. Kawasan ini dipilih karena merupakan salah satu ruang terbuka hijau publik terbesar di Banda Aceh yang memiliki fungsi ekologis dan sosial penting bagi masyarakat kota.

2. Ruang Lingkup Kajian

Fokus utama penelitian adalah analisis kualitas jalur pejalan kaki dan konektivitas rute pejalan kaki. Kajian ini mencakup efektivitas sirkulasi pada dua segmen rute amatan utama kawasan: Segmen Jalur Beton (area masuk dan koridor utama) serta Segmen Jalur Kayu (*boardwalk* mangrove dan jembatan tajuk).

3. Aspek yang Diteliti

Penelitian ini menitikberatkan pada evaluasi kondisi fisik jalur pejalan kaki berdasarkan empat parameter utama *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI), yaitu kenyamanan, konektivitas, inklusivitas, dan keamanan. Elemen spesifik yang dinilai meliputi ukuran lebar efektif jalur, kelandaian tanjakan (*ramp*), kerataan permukaan lantai, ketersediaan ubin pemandu taktil, serta keberadaan pagar pengaman (*railing*) di sepanjang segmen fasilitas Hutan Kota Tibang.

4. Batasan Analisis

Analisis data dalam penelitian ini dibatasi murni pada penilaian fungsi, kelayakan, dan kenyamanan fisik jalur pedestrian dengan mengacu pada parameter standar *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI). Penelitian ini tidak membahas analisis kekuatan struktur jembatan, detail teknis sambungan material, maupun estimasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pembangunan fisik kawasan. Peneliti membatasi koridor analisis hanya pada tingkat kesesuaian elemen pejalan kaki berdasarkan kriteria penilaian yang ada di dalam indeks PEQI saja.

5. Sumber Data

Data penelitian terdiri dari data primer dan sekunder.

- a. Data Primer: Diperoleh melalui *walking audit* secara langsung, dokumentasi visual kondisi fisik jalur, serta pengukuran dimensi jalur di lapangan.
- b. Data Sekunder: Diperoleh melalui studi literatur mutakhir mengenai indeks *walkability* dan jurnal ilmiah terkait arsitektur lanskap.

6. Batasan Waktu Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap untuk mencakup dinamika kondisi fisik kawasan dan persepsi pengguna, dengan rincian periode sebagai berikut:

- a. Observasi Fisik Awal: Pengambilan data primer melalui teknik *walking audit* dan identifikasi awal dimensi fisik jalur dilakukan pada periode Januari hingga Februari 2026.
- b. Verifikasi Data Fisik Lanjutan: Dilakukan observasi fisik tambahan pada bulan Maret 2026 untuk memverifikasi konsistensi kondisi jalur dan infrastruktur sirkulasi di lapangan.

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun secara sistematis agar pembahasan dapat terarah dan mudah dipahami oleh pembaca. Sistematika penulisan disusun dalam lima bab utama, di mana setiap bab memiliki keterkaitan yang saling mendukung antara satu dengan lainnya. Adapun rincian sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini merupakan kerangka dasar penelitian yang menguraikan urgensi evaluasi kualitas jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang pascatsunami. Di dalamnya mencakup latar belakang yang menyoroti pentingnya sirkulasi inklusif, rumusan masalah mengenai efektivitas jalur pedestrian, tujuan penelitian untuk mengevaluasi status kelayakan fisik koridor sirkulasi berdasarkan parameter PEQI, serta manfaat penelitian secara akademis dan praktis. Bab ini ditutup dengan batasan penelitian dan sistematika penulisan untuk menjaga fokus kajian.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat landasan teori dan tinjauan literatur mutakhir yang relevan dengan variabel kualitas jalur sirkulasi (*walkability*) dan arsitektur lanskap. Kajian pustaka mencakup pendalaman mengenai konsep jaringan pergerakan pedestrian, teori pengalaman ruang pejalan kaki (*spatial experience*), serta elaborasi mendalam mengenai indikator *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI) yang meliputi parameter konektivitas, keamanan, kenyamanan, dan inklusivitas. Selain itu, bab ini menguraikan standar antropometri ruang dan kriteria fisik ideal jalur pejalan kaki yang menjadi acuan utama dalam proses evaluasi kritis.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan prosedur teknis pelaksanaan penelitian. Di dalamnya diuraikan lokasi penelitian, jadwal pengamatan, serta pembagian tiga segmen rute amatan utama kawasan yang meliputi segmen jembatan pertama (area dekat rawa/pintu masuk), segmen perkerasan beton, dan segmen jembatan tajuk (*canopy bridge*). Dijelaskan pula teknik pengumpulan data primer melalui *walking audit* dan dokumentasi visual. Metode analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif-evaluatif dengan mengadaptasi kriteria parameter PEQI (*Pedestrian Environmental Quality Index*) untuk menilai status kelayakan fisik jalur melalui kategori Sesuai (S), Sesuai dengan Catatan (SC), dan Tidak Sesuai (TS).

Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini menyajikan data kondisi fisik jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang yang disusun berdasarkan parameter *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI). Fokus utama bab ini adalah mengevaluasi implikasi temuan fisik lapangan seperti kelandaian *ramp*, ketiadaan *railing*, dan diskontinuitas ubin taktil terhadap hambatan pergerakan pejalan kaki. Hasil analisis tersebut kemudian disintesis dengan kriteria standar arsitektur lanskap guna menentukan tingkat kesesuaian fisik serta mengidentifikasi parameter elemen sirkulasi mana yang belum memenuhi standar teknis universal.

Bab V Penutup

Bab ini merupakan bagian akhir penelitian yang berisi kesimpulan secara menyeluruh untuk menjawab rumusan masalah mengenai tingkat kelayakan kualitas fisik jalur pejalan kaki di dalam kawasan. Bab ini juga memuat saran kebijakan dan rekomendasi praktis bagi pengelola Hutan Kota Tibang serta Pemerintah Kota Banda Aceh dalam upaya peningkatan kualitas infrastruktur sirkulasi yang berkelanjutan dan ramah bagi seluruh kategori pengguna.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas jalur Pejalan Kaki

Kualitas jalur pejalan kaki merupakan determinan fundamental dalam perancangan lanskap perkotaan yang menentukan derajat inklusivitas dan pemanfaatan suatu kawasan oleh spektrum pengguna yang luas. Menurut Carmona, (2021), Kualitas jalur pejalan kaki melampaui sekadar kemudahan fisik untuk berpindah, melainkan mencakup kualitas pengalaman ruang (*spatial experience*) yang dialami pengguna selama proses mobilitas. Sejalan dengan hal tersebut, Zhang et al., (2025) Menegaskan bahwa penyediaan aksesibilitas yang berkeadilan (*equitable access*) di ruang publik, seperti hutan kota, merupakan instrumen krusial dalam mendukung kesejahteraan masyarakat urban serta memastikan keberlanjutan fungsi sosial dari ruang terbuka hijau. Kualitas jalur pejalan kaki yang optimal menciptakan lingkungan yang adil bagi seluruh kelompok rentan, termasuk lansia, anak-anak, dan penyandang disabilitas, sehingga fungsi rekreasi tidak bersifat eksklusif.

Dalam disiplin arsitektur lanskap, Kualitas jalur pejalan kaki berkorelasi linear dengan prinsip standar inklusivitas sirkulasi mandiri, yakni pendekatan perancangan yang menjamin lingkungan dapat digunakan oleh semua orang secara mandiri tanpa memerlukan adaptasi khusus. Penerapan prinsip ini menjadi kunci dalam menciptakan kota inklusif di mana hak akses terhadap fasilitas publik bersifat universal (Venerandi et al., 2024). Jalur pedestrian sebagai elemen utama sirkulasi harus memenuhi kriteria teknis seperti permukaan yang stabil, lebar yang memadai untuk papasan kursi roda, serta kelandaian yang ergonomis untuk mendukung interaksi sosial tanpa hambatan fisik.

Rute pejalan kaki (*pedestrian route*) berfungsi sebagai elemen penghubung utama dalam sistem sirkulasi dan konektivitas ruang yang mengintegrasikan berbagai simpul aktivitas. Carmona, (2021) menyatakan bahwa efektivitas jalur pedestrian ditentukan oleh kualitas dimensi fungsional dan pengalaman sosial, di mana keselamatan serta kenyamanan menjadi prasyarat utama pemanfaatan ruang publik.

Lebih lanjut, Giannoulaki & Christoforou, (2024) menegaskan bahwa konfigurasi tata letak (*layout configuration*) jalur yang efektif secara signifikan memengaruhi dinamika aliran dan kecepatan berjalan pejalan kaki, yang menjadi faktor penentu efisiensi sebuah rute. Kualitas fisik jalur pedestrian menentukan tingkat *walkability* suatu kawasan, yang secara signifikan memengaruhi kesehatan psikologis pengguna di lingkungan perkotaan (Zhang et al., 2025). Hal ini menuntut adanya kepatuhan terhadap standar audit lingkungan mikro, di mana sirkulasi harus mengakomodasi ruang gerak manusia secara dinamis dengan permukaan yang stabil dan dilengkapi dengan fasilitas pemandu (*tactile paving*) guna mendukung kelancaran pergerakan pejalan kaki (Carmona, 2021). Dalam konteks Hutan Kota Tibang Banda Aceh (2024), karakteristik rute sirkulasi pejalan kaki memiliki dimensi strategis karena kawasan ini mengintegrasikan fungsi konservasi pesisir dengan edukasi publik. Sistem sirkulasi di kawasan ini mencakup kontinuitas rute mulai dari pintu masuk hingga area spesifik seperti jembatan tajuk (*canopy bridge*) dan jalur mangrove. Evaluasi mendalam terhadap aspek ini menjadi sangat penting mengingat karakteristik biofisik hutan kota yang unik sering kali menciptakan hambatan sirkulasi yang tidak ditemukan pada jalur pedestrian perkotaan biasa.



Sumber: Dokumentasi pribadi 2025

Gambar 2. 1 Jalur Pedestrian Utama Hutan Kota Tibang

2.2 Kriteria Kualitas Sirkulasi Ruang Terbuka Hijau

Prinsip penataan sirkulasi dalam perancangan Ruang Terbuka Hijau (RTH) merupakan manifestasi dari keadilan spasial. Kualitas fisik rute diartikan sebagai

kapabilitas individu untuk menjangkau, memasuki, dan mengeksplorasi seluruh fasilitas yang tersedia secara mandiri. Dalam ruang publik seperti hutan kota, prinsip ini memastikan bahwa batasan fisik tidak menjadi penghalang bagi masyarakat untuk mendapatkan manfaat ekologis dan rekreasi (Carmona, 2021).

Berdasarkan tinjauan literatur kontemporer mengenai indeks kualitas lingkungan pedestrian, karakteristik jalur pejalan kaki yang ideal harus memenuhi tiga kriteria evaluatif:

1. Kemudahan (*Convenience*): Berkaitan dengan efisiensi jarak tempuh dan kejelasan orientasi spasial dalam mencapai setiap segmen kegiatan.
2. Keselamatan (*Safety*): Perlindungan proaktif terhadap pengguna dari risiko fisik seperti perbedaan elevasi yang tajam, permukaan material yang licin pada area mangrove, serta ketersediaan elemen pengaman (*railing*).
3. Kenyamanan (*Comfort*): Berhubungan dengan kualitas mikroklimat (peneduhan vegetasi), kualitas visual, dan aspek ergonomi pada fasilitas duduk maupun jalur sirkulasi. Dalam aspek ini, Yuan et al. (2026) menegaskan bahwa integrasi vegetasi yang baik dan kualitas visual pemandangan jalan (*streetscape quality*) sangat memengaruhi persepsi kenyamanan dan kualitas ruang publik secara keseluruhan.



Sumber: Dokumentasi pribadi 2025

Gambar 2. 2 Papan Larangan/Peraturan Kawasan

Carmona, (2021) Menekankan bahwa kemudahan pergerakan pejalan kaki merupakan elemen kunci dalam membentuk citra ruang (*urban image*). Sistem sirkulasi yang terintegrasi tidak hanya meningkatkan intensitas penggunaan ruang, tetapi juga menumbuhkan rasa kepemilikan masyarakat terhadap aset lingkungan. Implementasi parameter kualitas lingkungan pedestrian dalam Ruang Terbuka Hijau (RTH) menuntut agar rute sirkulasi dirancang tanpa memerlukan usaha fisik berlebih, menyediakan informasi taktil yang kontinu pada tapak, serta memiliki dimensi ruang gerak horizontal yang sesuai dengan standar antropometri universal seluruh kelompok pejalan kaki (Venerandi et al., 2024).

Di Hutan Kota Tibang, penerapan prinsip kriteria fisik ini krusial untuk menjamin bahwa area rehabilitasi pascatsunami ini dapat dimanfaatkan secara merata. Jalur yang terputus atau minim penunjuk arah tidak hanya mengurangi nilai fungsional, tetapi juga menurunkan efektivitas hutan kota sebagai sarana pembelajaran lingkungan. Oleh karena itu, evaluasi terhadap elemen *ramp*, *railing*, dan *signage* menjadi prioritas dalam menilai kualitas inklusivitas kawasan ini. Untuk keperluan operasional evaluasi lapangan di Hutan Kota Tibang, prinsip kualitas jalur pejalan kaki Carmona, (2021) diekspansi lebih lanjut melalui instrumen PEQI yang disintesis ke dalam empat parameter analisis: Konektivitas, Keamanan, Kenyamanan, dan Inklusivitas. Keempat parameter ini digunakan sebagai pisau analisis murni untuk menguji tingkat kesesuaian fisik elemen sirkulasi tapak secara kualitatif.

2.3 Elemen dan Standar Rute Pejalan Kaki

Rute pejalan kaki merupakan instrumen mobilitas ramah lingkungan yang memengaruhi keberlanjutan lingkungan kota. Standar teknis pejalan kaki yang baik harus mengakomodasi pergerakan dua arah dengan permukaan yang rata dan stabil. Salah satu parameter kritis dalam *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI) adalah kelandaian jalur, di mana kemiringan maksimal 8% merupakan ambang batas toleransi bagi pengguna dengan keterbatasan mobilitas (Oh Choi et al., 2015).

Dalam konteks kawasan hutan kota, rute pejalan kaki tidak hanya berfungsi sebagai sarana mobilitas, tetapi juga sebagai elemen pengendali interaksi antara manusia dan ekosistem. Berbeda dengan lingkungan perkotaan konvensional, jalur

pedestrian di hutan kota dihadapkan pada kondisi biofisik yang dinamis, seperti tanah lunak, vegetasi padat, serta tingkat kelembaban yang tinggi. Kondisi ini menuntut adanya standar perancangan yang adaptif terhadap karakter tapak.

Dalam praktiknya, kualitas rute pejalan kaki di hutan kota seringkali dipengaruhi oleh keterbatasan material dan kondisi lingkungan. Penggunaan material seperti kayu dan beton, misalnya, memiliki karakteristik yang berbeda dalam merespons kelembaban dan beban penggunaan. Jalur berbahan kayu cenderung lebih adaptif terhadap kondisi alami, namun berpotensi licin dan mengalami pelapukan, sementara jalur berbahan beton lebih stabil tetapi dapat mengganggu sistem perakaran vegetasi apabila tidak dirancang dengan baik.

Selain itu, permasalahan seperti kerusakan permukaan akibat akar pohon, genangan air pada area rendah, serta perbedaan elevasi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan terputusnya kontinuitas jalur. Kondisi ini tidak hanya menurunkan efisiensi pergerakan, tetapi juga meningkatkan risiko kecelakaan, terutama bagi pengguna dengan keterbatasan mobilitas.

Di sisi lain, keberadaan elemen pendukung seperti bangku, pencahayaan, dan vegetasi peneduh berperan penting dalam meningkatkan kualitas pengalaman pengguna. Pada kawasan hutan kota pesisir, aspek kenyamanan termal menjadi isu utama, sehingga strategi peneduhan dan pemilihan material jalur menjadi bagian penting dalam perancangan.

Dengan demikian, elemen dan standar rute pejalan kaki di hutan kota harus dipahami sebagai bagian dari sistem desain lanskap yang adaptif, yang tidak hanya mempertimbangkan aspek teknis, tetapi juga keberlanjutan ekologis serta kenyamanan pengguna. Pemahaman mengenai dimensi teknis dan ambang batas antropometri fisik tersebut (seperti kelandaian maksimal dan kerapatan celah material) kemudian dijadikan sebagai tolok ukur baku dalam menentukan variabel penilaian kualitatif (S, SC, TS) menggunakan instrumen PEQI.



Sumber: Dokumentasi pribadi 2025

Gambar 2. 3 Jalur Kayu dan Beton (Material & Konektivitas)

2.3.1 Standar Geometrik dan Kapasitas Tampung Jalur

Lebar efektif jalur pejalan kaki pada koridor utama ruang terbuka publik idealnya dirancang berkisar antara 1,5 meter hingga 3,0 meter. Dimensi 3 meter merupakan ambang batas ruang yang memadai untuk menampung arus pergerakan dua arah secara bebas, memungkinkan pengguna kursi roda berpapasan dengan pejalan kaki reguler tanpa hambatan spasial. Dimensi lebar ini harus dijaga konsistensinya di sepanjang lintasan sirkulasi guna menghindari penyempitan mendadak (*bottleneck*) yang mengganggu kelancaran sirkulasi.

2.3.2 Geometri Kelandaian Jalur Vertikal (*Ramp*)

Pada struktur sirkulasi yang mengalami perubahan elevasi, kelandaian *ramp* menjadi penentu utama kemandirian mobilitas (*independent mobility*). Standar kemiringan maksimal *ramp* untuk pengguna universal adalah 8% (rasio perbandingan 1:12) (Oh Choi et al., 2015). Geometri kelandaian ekstrem yang melebihi batas toleransi teknis, seperti kemiringan $>10\%$, secara biomekanik meningkatkan beban fisiologis otot pengguna secara signifikan dan memaksa difabel atau lansia bergantung pada bantuan pihak luar (*assisted mobility*). Desain *ramp* yang aman wajib dilengkapi dengan area datar (*landing/bordes*) minimal setiap jarak horizontal 9 meter sebagai tempat peristirahatan darurat.

2.3.3 Batas Kerapatan Sambungan Material Papan Kayu

Pada struktur sirkulasi berbasis jembatan kayu atau jalur mangrove (*boardwalk*), celah (*gap*) sambungan antarpapan lantai harus diperhitungkan secara presisi untuk mencegah risiko fisik. Jarak celah maksimum yang aman bagi jalannya alat bantu mobilitas adalah <2 cm. Variasi kerapatan bilah kayu yang terlalu renggang (seperti celah 2-4 cm) dikategorikan cacat teknis karena dapat menyangkut roda kecil depan kursi roda atau ujung tongkat pemandu tunanetra, yang berpotensi memicu kecelakaan fatal.

2.3.4 Ketinggian Elemen Pengaman (*Railing*) dan Proteksi Tepi (*Toe Board*)

Infrastruktur sirkulasi pada area elevasi tinggi (*canopy bridge*) atau jalur di atas rawa air pasang wajib memiliki sistem proteksi jatuh yang kokoh. Tinggi pagar pengaman (*railing*) ideal yang ergonomis sebagai tumpuan tangan adalah 90 cm hingga 98 cm. Selain *railing*, tepi bawah lantai jembatan terbuka harus memiliki pembatas fisik rendah berupa proteksi tepi (*toe board*) setinggi minimal 10 cm. Elemen ini berfungsi sebagai penahan mekanis agar roda kursi roda atau kaki lansia tidak tergelincir ke luar tepi struktur.

2.3.5 Pengelolaan Kerataan Permukaan Jalur dan Kemiringan Melintang (*Cross-Slope*)

Stabilitas perkerasan kaku (*hardscape*) di hutan kota rentan terhadap deformasi akibat desakan biofisik lingkungan. Permukaan jalur sirkulasi harus diupayakan bebas dari retakan makro atau kondisi bergelombang akibat desakan akar vegetasi (*uneven surface*). Di samping kerataan, kenyamanan permukaan sirkulasi ditentukan oleh manajemen drainase mikro melalui penerapan kemiringan melintang (*cross-slope*) sebesar 1% hingga 2% ke arah saluran pembuangan. Ketiadaan *cross-slope* memicu terbentuknya genangan air periodik yang menyebabkan jalur menjadi licin saat dipijak dan membahayakan keselamatan pergerakan.

2.4 Jalur Pejalan Kaki pada Kawasan Hutan Kota

Hutan kota merupakan komponen Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang mengintegrasikan fungsi ekologis dengan penyediaan ruang interaksi sosial bagi masyarakat urban. Agar fungsi tersebut berjalan optimal, karakteristik fisik jalur

pedestrian menjadi determinan utama dalam menentukan sejauh mana kawasan tersebut dapat dimanfaatkan secara efektif. Menurut Carmona, (2021), jalur pedestrian di hutan kota memiliki peran ganda: sebagai pengatur sirkulasi pengunjung (*visitor management*) dan sebagai instrumen konservasi untuk melindungi vegetasi eksisting dari kerusakan akibat aktivitas manusia. Oleh karena itu, perancangan rute harus memperhatikan kondisi fisik alam seperti bentuk tapak, pola vegetasi, dan sensitivitas ekosistem.

Konektivitas koridor dalam ekosistem hutan kota tidak hanya terbatas pada kemudahan mencapai lokasi (*physical reach*), tetapi juga mencakup kemudahan pergerakan antararea fungsional. Sistem sirkulasi yang ideal harus mampu menghubungkan simpul utama seperti pintu masuk, area edukasi, jembatan tajak, dan lokasi konservasi dengan jarak tempuh yang efisien. Carmona, (2021) menekankan bahwa konektivitas dan kontinuitas jalur merupakan prasyarat utama dalam menciptakan sistem sirkulasi yang reliabel di ruang publik. Kegagalan dalam menjamin kontinuitas rute dapat menyebabkan terbatasnya akses area yang membatasi pengalaman rekreasi pengguna.

Dalam perspektif desain lanskap, materialitas jalur di hutan kota harus memenuhi standar keberlanjutan sekaligus keamanan pengguna. Sesuai dengan protokol audit lingkungan mikro San Francisco Department of Public Health (2008), jalur yang ideal harus memiliki permukaan yang stabil dan bebas dari rintangan guna mendukung drainase sekaligus menjamin kelancaran mobilisasi pejalan kaki. Selain aspek lingkungan, standar teknis seperti kemiringan jalur maksimal 8% Oh Choi et al. (2015) menjadi acuan mutlak agar kawasan tetap dapat dilalui oleh seluruh kategori pengguna secara mandiri. Kualitas fisik rute di hutan kota memastikan bahwa manfaat kesehatan psikologis dari lingkungan hijau dapat dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat tanpa terkecuali (Zhang et al., 2025).



Sumber: Dokumentasi pribadi 2025

Gambar 2. 4 Jalur Pedestrian Teduh dan Vegetasi

2.5 Indikator Penilaian Berbasis *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI)

Evaluasi terhadap kualitas rute pejalan kaki diperlukan untuk memahami sejauh mana jalur pedestrian mampu memenuhi prinsip kriteria sirkulasi yang meliputi aspek, keamanan, kenyamanan, dan inklusivitas. Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI) sebagai instrumen audit lingkungan mikro yang memungkinkan penilaian kondisi fisik jalur secara sistematis dan objektif (Venerandi et al., 2024).

Untuk menyesuaikan dengan konteks kawasan hutan kota, indikator PEQI (San Francisco Department of Public Health, 2008) dalam penelitian ini dikelompokkan ke dalam empat parameter utama sebagai berikut:

1. Konektivitas (*Connectivity*)

Parameter ini menilai tingkat keterhubungan dan kontinuitas jalur pedestrian dalam menghubungkan berbagai segmen di dalam kawasan. Fokus utama terletak pada kemampuan jalur untuk menyediakan sirkulasi yang tidak terputus (*continuous path*), bebas hambatan, serta memiliki orientasi yang jelas bagi pengguna. Konektivitas yang baik memungkinkan pergerakan yang efisien dan mengurangi potensi konflik ruang (Zhang et al., 2025).

2. Keamanan (*Safety*)

Parameter keamanan berfokus pada perlindungan pengguna dari potensi risiko fisik yang muncul akibat kondisi jalur. Aspek yang dinilai meliputi keberadaan elemen pengaman seperti *railing*, kondisi permukaan yang bebas dari lubang

atau deformasi, serta stabilitas jalur pada area dengan perbedaan elevasi. Keamanan menjadi faktor penting dalam mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan rasa aman pengguna.

3. Kenyamanan (*Comfort*)

Parameter kenyamanan berkaitan dengan kualitas pengalaman ruang yang dirasakan pengguna selama beraktivitas. Penilaian mencakup aspek fasilitas pendukung seperti bangku, kondisi permukaan jalur, lebar lintasan, serta keberadaan vegetasi peneduh yang memengaruhi kenyamanan termal. Lingkungan yang nyaman akan mendorong intensitas dan durasi penggunaan ruang publik.

4. Inklusivitas (*Inclusivity*)

Parameter inklusivitas menilai sejauh mana jalur pedestrian dapat diakses oleh seluruh kategori pengguna, termasuk penyandang disabilitas. Fokus utama meliputi keberadaan *tactile paving*, kemiringan *ramp* yang sesuai standar, dimensi jalur yang ramah kursi roda, serta elemen pendukung seperti *toe board*. Inklusivitas menjadi indikator penting dalam mewujudkan ruang publik yang adil dan setara



Sumber: Dokumentasi pribadi 2025

Gambar 2. 5 Papan Informasi/Peta Kawasan

Keempat parameter tersebut digunakan sebagai kerangka evaluasi utama dalam penelitian ini untuk menilai kualitas jalur pedestrian di Hutan Kota Tibang secara komprehensif. Hasil analisis dari masing-masing parameter akan menjadi dasar dalam

mengidentifikasi hambatan fisik serta merumuskan rekomendasi perancangan lanskap yang lebih aman, nyaman, dan inklusif bagi seluruh pengguna.

Dalam operasionalisasi evaluasi di lapangan, penelitian ini mengadaptasi metodologi penilaian asli PEQI yang dikembangkan San Francisco Department of Public Health (2008). Secara konseptual, indeks PEQI asli mengklasifikasikan kualitas lingkungan pedestrian berdasarkan akumulasi skor numerik (0–100) menjadi tingkatan kualitas lingkungan (*environmental quality categories*), yaitu: *Low Quality* (kondisi buruk/hambatan tinggi), *Average Quality* (kondisi rata-rata/memiliki catatan), dan *High Quality* (kondisi ideal/bebas hambatan).

Guna menyelaraskan instrumen tersebut dengan metode deskriptif kualitatif-evaluatif tanpa mengubah esensi standarnya, pengelompokan rentang kualitas asli PEQI yang diinisiasi oleh San Francisco Department of Public Health (2008) tersebut ditransformasikan ke dalam Sistem Kategorisasi Kelayakan Fisik berdasarkan penyesuaian tipologi kualitas ruang publik menurut Carmona (2021) sebagai berikut:

- a. Sesuai (S): Merupakan representasi dari kategori *High Quality* pada PEQI asli. Status ini diberikan apabila indikator fisik rute di lapangan telah memenuhi seluruh kriteria teknis ideal dan menyediakan aksesibilitas mandiri bagi seluruh kategori pejalan kaki secara universal.
- b. Sesuai dengan Catatan (SC): Merupakan representasi dari kategori *Average Quality* pada PEQI asli. Status ini diberikan apabila infrastruktur koridor tersedia dan berfungsi secara umum, namun memiliki kekurangan minor pada aspek kenyamanan atau mengalami degradasi material yang memerlukan pemeliharaan, meskipun belum menghambat pergerakan secara total.
- c. Tidak Sesuai (TS): Merupakan representasi dari kategori *Low Quality* pada PEQI asli. Status ini diberikan apabila ditemukan kegagalan perancangan geometris, diskontinuitas fasilitas pemandu, atau kerusakan struktural berat yang menimbulkan hambatan biomekanik serta membahayakan keselamatan melangkah pejalan kaki.

Melalui pendekatan adaptasi kategori kelayakan ini, evaluasi fisik luar ruangan (*walking audit*) pada kawasan hutan kota pesisir dapat dilakukan secara lebih terukur,

objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah berdasarkan standar internasional PEQI. Seluruh rubrik standar kualitas fisik ini selanjutnya ditransformasikan ke dalam matriks pemeriksaan yang dibagi secara spasial ke dalam dua area amatan utama, yaitu Segmen Jalur Beton serta Segmen Jalur Kayu.

2.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai evaluasi lingkungan pejalan kaki telah berkembang pesat dengan fokus pada pengembangan indeks keberlanjutan dan inklusivitas ruang publik. Berikut adalah beberapa penelitian mutakhir yang menjadi acuan posisi penelitian ini:

1. Dalam studi *"Walkability Indices—The State of the Art and Future Directions"* melakukan tinjauan sistematis terhadap berbagai indeks *walkability* (Venerandi et al. 2024). Penelitian ini menegaskan bahwa audit lingkungan mikro yang bersifat kualitatif-evaluatif semakin krusial untuk memahami pengalaman nyata pejalan kaki yang tidak terakomodasi oleh data makro atau numerik semata.
2. Melalui penelitian *"Illuminating the Path to More Equitable Access to Urban Parks"* menekankan pentingnya kualitas jalur pejalan kaki yang berkeadilan di taman kota (Zhang et al., 2025). Hasil studinya menunjukkan bahwa hambatan fisik pada jalur pedestrian seringkali mereduksi manfaat kesehatan bagi kelompok rentan, sehingga diperlukan evaluasi yang menitikberatkan pada aspek inklusivitas.
3. Mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan berjalan (*walking speed*) pedestrian (Giannoulaki & Christoforou 2024). Penelitian ini membuktikan bahwa konfigurasi tata letak (*layout configuration*) dan kondisi lingkungan sekitar (*ambient conditions*) merupakan variabel kritis yang secara langsung memengaruhi dinamika aliran pedestrian dan kenyamanan operasional pada infrastruktur pejalan kaki.
4. Mengembangkan penilaian kualitas pemandangan jalan (*streetscape quality*) menggunakan citra pandangan jalan (Yuan et al. 2026). Penelitian ini menunjukkan bahwa elemen visual dan integrasi vegetasi secara signifikan

memengaruhi persepsi kualitas ruang publik, yang memperkuat urgensi pemeliharaan elemen estetika dan ekologis dalam jalur sirkulasi.

5. Dalam "*Evaluating the Quality of Walkability in Pedestrian Environments using the PEQI*" menerapkan indikator PEQI untuk menilai kualitas lingkungan pedestrian secara objektif (Dharmasena et al. 2025). Penelitian ini membuktikan efektivitas parameter PEQI dalam mengidentifikasi titik-titik diskontinuitas jalur yang menghambat mobilitas pejalan kaki.

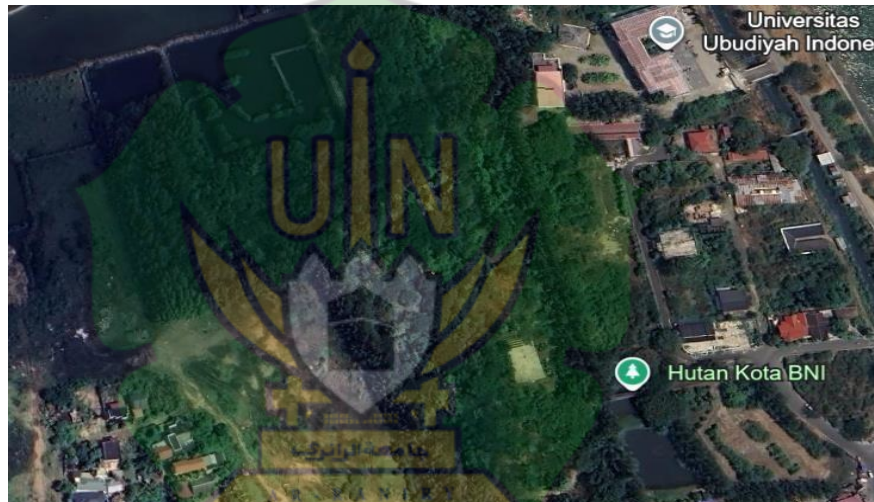
Kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam studi ini terletak pada perbedaan objek, metode, dan variabel yang secara eksplisit membedakannya dari literatur terdahulu. Secara objek, berbeda dengan studi Dharmasena et al. (2025) dan Zhang et al., (2025) yang berfokus pada trotoar komersial atau taman kota konvensional, penelitian ini mengambil lokus pada hutan kota pesisir pascatsunami dengan infrastruktur spesifik berupa jembatan tajuk (*canopy bridge*) dan jalur mangrove (*boardwalk*). Dari sisi variabel, penelitian ini melampaui analisis kecepatan jalan oleh Giannoulaki & Christoforou (2024) dengan mengintegrasikan faktor hambatan biomekanik akibat deformasi akar pohon dan kondisi material pesisir sebagai determinan keselamatan fisik. Secara metodologis, penelitian ini mengisi celah dengan mensintesis instrumen PEQI secara mendalam melalui pembagian segmen spasial kawasan khusus, yang kemudian dihubungkan secara analitis dengan penilaian kualitas visual pemandangan (*streetscape quality*) sebagaimana ditekankan oleh Yuan et al. (2026), guna menetapkan status kelayakan fisik koridor yang objektif bagi seluruh spektrum pejalan kaki.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Gambaran umum kota Banda Aceh

Sub-bab ini menguraikan karakteristik makro wilayah Kota Banda Aceh yang menjadi latar belakang spasial penelitian, serta profil mikro Hutan Kota Tibang selaku objek amatan utama. Penjelasan mencakup kondisi fisik geografis, fungsi ekologis kawasan, hingga tipologi infrastruktur sirkulasi pedestrian eksisting yang dievaluasi di dalam penelitian ini, di mana visualisasi kawasan secara nyata dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Sumber: Google Earth, Dengan Modifikasi

Gambar 3. 1 Hutan Kota Tibang Banda Aceh

3.1.1 Kondisi Geografis

Secara astronomis, Kota Banda Aceh terletak antara 05°16'15" – 05°36'16" Lintang Utara dan 95°16'15" – 95°22'35" Bujur Timur dengan kondisi topografi yang relatif datar pada ketinggian rata-rata 0,80 meter di atas permukaan laut. Fokus penelitian ini berada pada Hutan Kota Tibang yang terletak di kawasan pesisir Gampong Tibang, Kecamatan Syiah Kuala. Kawasan seluas ±7,15 hektar ini merupakan lahan pascatsunami yang direhabilitasi menjadi ruang terbuka hijau (RTH) dengan fungsi ekologis vital, termasuk produksi oksigen yang mencapai 37 ton per hari

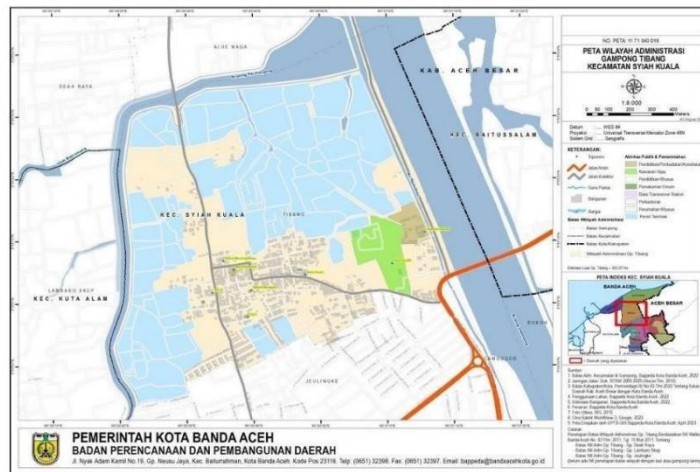
dan koleksi vegetasi sekitar 5.000 batang pohon dari berbagai spesies (Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Banda Aceh, 2020).

Hutan Kota Tibang memiliki karakteristik lanskap yang unik karena merupakan hasil restorasi lahan kritis pascatsunami. Secara spesifik, kawasan ini terbagi menjadi beberapa jalur vegetasi, termasuk area mangrove yang berbatasan langsung dengan perairan dan area koleksi pohon peneduh di bagian daratan. Lokasi ini memiliki infrastruktur sirkulasi berupa jalur pejalan kaki yang bervariasi secara struktural, yang terbagi ke dalam Segmen Jalur Beton (area masuk dan koridor utama) serta Segmen Jalur Kayu (*boardwalk* mangrove dan jembatan tajak).

Sebagai kawasan berbasis konservasi dan edukasi, kualitas dan kontinuitas sistem sirkulasi di lokasi ini menjadi krusial karena melayani pengunjung dari berbagai kategori, mulai dari anak-anak sekolah, peneliti, hingga lansia. Keberadaan struktur dalam pemenuhan parameter kriteria sirkulasi yang aman, nyaman, dan inklusif, terutama pada aspek kelandaian vertikal (*ramp*) serta keandalan elemen proteksi tepi jalur. Karakteristik fisik yang beragam inilah yang menjadi alasan utama pemilihan lokasi ini sebagai objek evaluasi kualitas lingkungan pedestrian melalui indikator PEQI.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Hutan Kota Tibang Banda Aceh, yang terletak di Gampong Tibang, Kecamatan Syiah Kuala. Kawasan ini dipilih karena merupakan salah satu hutan kota pertama yang dibangun di atas lahan yang sebelumnya tergolong tanah gersang dan tidak produktif. Melalui proses rehabilitasi ekologis, area tersebut kemudian dikembangkan menjadi ruang terbuka hijau yang memiliki fungsi ekologis, edukatif, dan rekreasi bagi masyarakat Kota Banda Aceh.



Sumber: UPTB GIS Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda)

Kota Banda Aceh (2024)

Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian

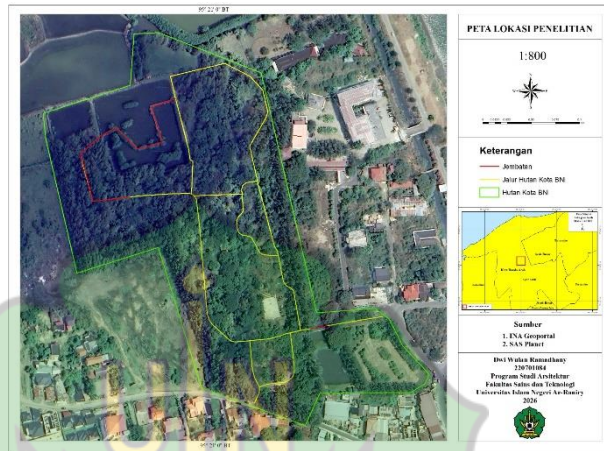
Hutan Kota Tibang menjadi lokasi yang relevan untuk penelitian karena kawasan ini menunjukkan transformasi lingkungan yang signifikan dari lahan kering berpotensi kritis menjadi kawasan hijau yang mampu meningkatkan kualitas udara, menciptakan habitat baru bagi flora dan fauna lokal, serta menjadi sarana edukasi lingkungan bagi pengunjung. Selain itu, hutan kota ini juga sering dikunjungi oleh masyarakat untuk aktivitas olahraga, wisata alam, dan kegiatan komunitas, sehingga memberikan dinamika sosial dan ekologis yang menarik untuk diteliti.

Adapun Batasan penelitian difokuskan pada jalur pedestrian utama yang dibagi ke dalam dua segmen tipologi jalur:

1. Segmen Jalur Beton: Area sirkulasi utama dari pintu masuk menuju jalur inti kawasan.
2. Segmen Jalur Kayu (*Boardwalk*): Rute sirkulasi berbahan papan kayu yang mencakup koridor jembatan rendah di atas ekosistem mangrove (*boardwalk*) serta struktur jembatan tajuk (*canopy bridge*) di area ketinggian.

3.2.1 Pembagian Kawasan dan Jalur Penelitian

Secara keseluruhan, pembagian segmen rute amatan, letak sirkulasi, serta batas wilayah Ruang Terbuka Hijau (RTH) di kawasan Hutan Kota Tibang Banda Aceh telah dipetakan melalui pemetaan spasial. Alur lintasan sirkulasi segmen beton (garis kuning), segmen jembatan tajuk layang (garis merah), serta batas terluar wilayah RTH kawasan (garis hijau) secara komprehensif dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut



Gambar 3. 3 Peta Lokasi dan Pembagian Jalur Hutan Kota Tibang

Guna mempermudah proses pemeriksaan di lapangan, jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang dibagi menjadi dua area utama berdasarkan jenis material lantai serta kondisi lingkungannya, yaitu segmen jalur beton dengan total panjang lintasan mencapai 1.057,61 meter dan segmen jalur kayu (*boardwalk* dan *canopy bridge*) dengan total panjang lintasan sepanjang 258,37 meter. Pembagian ruang berdasarkan karakteristik material ini dilakukan untuk mengidentifikasi variasi tipologi kerusakan fisik serta tingkat kenyamanan sirkulasi pada masing-masing karakteristik tapak.

1. Karakteristik Jalur Beton

Jalur ini mencakup seluruh rute pejalan kaki di area daratan yang menggunakan material semen atau beton, yang ditandai dengan garis berwarna kuning pada peta.

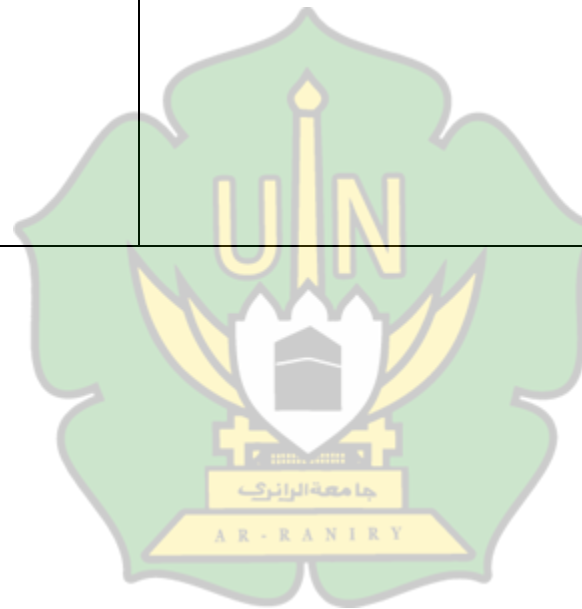
Tabel 3. 1 Karakteristik dan Kondisi Awal Jalur Beton

No.	Parameter PEQI	Indikator Utama	Observasi Awal	Dokumentasi
1.	Konektivitas	Kontinuitas rute utama dan kejelasan akses masuk Kawasan.	Jalur utama sudah menghubungkan area pintu masuk menuju area inti, namun transisi awal dari area parkir masih berupa tanah dan belum memiliki perkerasan.	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>  <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>

--	--	--	--



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

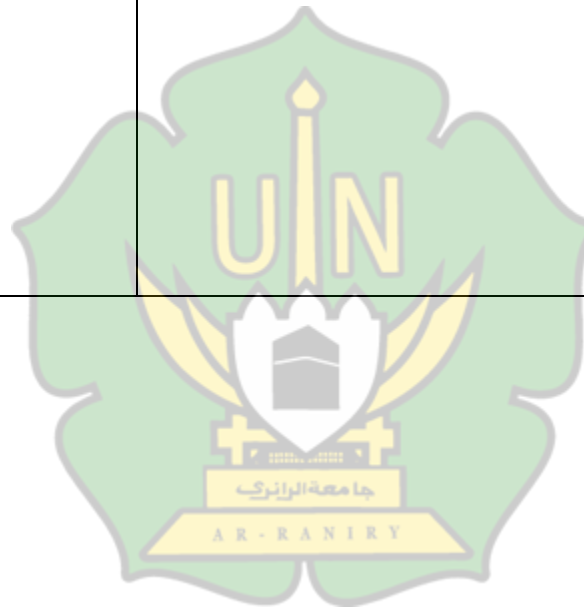


2.	Keamanan	Kondisi kekokohan material perkerasan jalur pejalan kaki.	Struktur semen atau beton pada jalur utama daratan ini berada dalam kondisi yang aman, stabil, dan relatif kokoh untuk dilalui.	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>  <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
----	----------	---	---	--

3.	Kenyamanan	Kerataan permukaan lantai jalur dan kondisi saluran air di sekitarnya.	Ditemukan permukaan lantai beton yang tidak rata akibat desakan akar pohon besar (<i>uneven surface</i>) serta genangan air saat hujan karena saluran air yang kurang optimal.	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>  <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
----	------------	--	--	--

4.	Inklusivitas	Ketersediaan jalur pemandu taktil dan kecukupan lebar efektif jalur.	Lebar jalur sudah memadai (± 3 meter) untuk papasan kursi roda, namun ubin pemandu taktil tipe pengarah terputus sebelum mencapai area transisi jembatan.	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>  <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
----	--------------	--	--	--

				 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
--	--	--	--	---



2. Jalur Kayu (Boardwalk dan Jembatan Tajuk)

Jalur ini mencakup seluruh rute pejalan kaki layang yang menggunakan material papan kayu, yang ditandai dengan garis garis berwarna merah (jembatan tajuk) pada peta.

Tabel 3. 2 Karakteristik dan Kondisi Awal Jalur Kayu

No.	Parameter PEQI	Indikator Utama	Observasi Awal	Dokumentasi
1.	Konektivitas	Hubungan antar-rute kegiatan dan transisi elevasi lantai jalur.	Sambungan lantai antara ujung tanjakan jembatan tajuk dengan rute kayu rawa mangrove sudah terhubung dengan elevasi yang rata tanpa adanya ambang pembatas.	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>

				 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>  <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
--	--	--	---	--

2.	Keamanan	Keberadaan pagar pengaman (<i>railing</i>) dan keandalan material lantai kayu.	Tidak ada pagar pengaman (<i>railing</i>) di sepanjang jalur rawa mangrove, serta ditemukan bilah papan lantai kayu yang sudah mulai lapuk dan berlubang pada jembatan tajuk.	 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026  Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026
----	----------	--	---	--

3.	Kenyamanan	Kestabilan material lantai kayu saat diinjak dan kerapatan celah papan.	Lantai kayu hasil perbaikan berada dalam kondisi stabil, namun komponen papan jembatan layang mengeluarkan suara berderit saat dipijak pejalan kaki.	 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026  Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026
----	------------	---	--	--

				 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>  <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
--	--	--	---	--

4.	Inklusivitas	Tingkat kemiringan rampa (<i>ramp</i>) jembatan dan ketersediaan ubin taktil.	Tanjakan vertikal (<i>ramp</i>) menuju jembatan tajuk terlalu terjal karena kemiringannya mencapai >10% (melebihi batas aman 8%), serta tidak ada ubin taktil sama sekali.	 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026  Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026
----	--------------	---	--	--

3.3 Jadwal dan Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap utama untuk mengumpulkan data fisik jalur dan data pendapat dari pengunjung Hutan Kota Tibang Banda Aceh.

3.3.1 Tahap Observasi Fisik Jalur (*Walking Audit*)

Tahap pertama adalah memeriksa langsung kondisi fisik jalur pejalan kaki yang dilakukan selama dua bulan, yaitu pada September hingga Oktober 2025. Cara pengumpulan datanya adalah:

- a. Waktu Pengamatan: Peneliti turun ke lapangan sebanyak 4 kali dalam seminggu dengan durasi 2 jam per sesi.
- b. Variasi Waktu: Pengamatan dilakukan secara bergantian pada waktu pagi, siang, dan sore hari untuk melihat perbedaan kondisi jalur (seperti munculnya genangan air saat hujan atau pengaruh cuaca terhadap kenyamanan jalur).
- c. Data yang Diambil: Peneliti mengukur langsung lebar jalur, mengukur kemiringan tanjakan (*ramp*), mencatat ubin pemandu taktil yang terputus, serta mendokumentasikan papan lantai jembatan yang rusak atau pagar pengaman yang tidak ada.

3.4 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif-evaluatif yang bertujuan untuk menganalisis kualitas jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai kondisi eksisting melalui pengamatan langsung tanpa skoring numerik kompleks. Fokus utama adalah mengevaluasi variabel fisik jalur, keamanan struktur, dan inklusivitas rute dengan membandingkan temuan lapangan terhadap parameter *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI).

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tiga teknik utama untuk memastikan kelengkapan informasi primer dan sekunder, yaitu:

1. Observasi (Data Primer): Observasi dilakukan secara terstruktur melalui teknik *walking audit* dengan mengamati, mengukur, dan mencatat langsung dimensi serta kondisi riil seluruh koridor pedestrian di lapangan. Penilaian dan

pendokumentasian objek amatan luar ruangan ini disusun secara objektif berdasarkan 4 parameter utama *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI), yang meliputi:

- a. Konektivitas: Mengamati kontinuitas rute, kejelasan akses masuk, serta ketersediaan papan informasi arah (*signage*) dalam sistem sirkulasi.
 - b. Keamanan: Memeriksa ketersediaan elemen proteksi seperti pagar pengaman (*railing*), kondisi integritas material struktur, serta keberadaan pembatas tepi bawah (*toe board*) pada area layang atau area berisiko tinggi.
 - c. Kenyamanan: Mengukur dimensi lebar efektif koridor, kerataan permukaan lantai dari deformasi (*uneven surface*), pengelolaan drainase mikro (genangan air dan kemiringan melintang), serta sebaran fasilitas istirahat (*bench*).
 - d. Inklusivitas: Menilai aksesibilitas universal jalur luar ruangan melalui pengukuran geometri kelaikan vertikal tanjakan (*ramp*), pemetaan kontinuitas ubin pemandu (*tactile paving*), serta ruang manuver alat bantu pergerakan.
2. Pemetaan Spasial Pemetaan bertujuan menggambarkan pola rute pejalan kaki dan hubungan antar-titik aktivitas di dalam kawasan. Proses ini memanfaatkan citra satelit dari *Google Earth* yang divalidasi dengan dokumentasi lapangan untuk memberikan gambaran struktur ruang dan sistem sirkulasi yang akurat.
 3. Studi Literatur (Data Sekunder) Menelaah sumber ilmiah mutakhir mengenai indeks *walkability* dan standar teknis lanskap sebagai parameter pembandingan.

3.6 Teknik Analisis Data

Setelah proses pengumpulan data melalui *walking audit* selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis kualitatif-evaluatif. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran mendalam mengenai kualitas jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang Banda Aceh melalui sintesis temuan lapangan yang dikonfrontasikan dengan indikator PEQI.

Alur analisis dilakukan secara sistematis melalui tahapan sebagai berikut:

1. Reduksi Data: Peneliti menyeleksi hasil observasi lapangan (*walking audit*) serta foto dokumentasi untuk memisahkan informasi yang tidak relevan dengan tujuan penelitian. Fokus utama pada tahap ini adalah mengidentifikasi titik-titik diskontinuitas, kerusakan material, dan hambatan fisik pada dua segmen jalur utama, yaitu jalur beton dan jalur kayu. Peneliti merangkum data dimensi struktural hasil pengukuran seperti tingkat kelandaian vertikal, lebar efektif koridor sirkulasi, ketersediaan pengaman tepi, serta kerapatan material lantai untuk membedah potensi hambatan pergerakan pejalan kaki secara objektif. Informasi teknis yang telah dirangkum tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam parameter *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI) guna mempermudah tahap evaluasi selanjutnya.
2. Kategorisasi Berbasis PEQI: Data yang telah direduksi dikelompokkan ke dalam empat parameter utama PEQI untuk memetakan masalah secara spesifik:
 - a. Konektivitas: Menilai kontinuitas rute, kemudahan orientasi, dan integrasi antar-rute kegiatan.
 - b. Keamanan: Menilai perlindungan terhadap risiko fisik (*railing*, stabilitas permukaan, dan elevasi tajam).
 - c. Kenyamanan: Menilai kualitas pengalaman ruang (mikroklimat, fasilitas istirahat, dan lebar efektif jalur).
 - d. Inklusivitas: Menilai pemenuhan kebutuhan mandiri bagi seluruh kategori pengguna (terutama disabilitas melalui *tactile paving*, kemiringan *ramp*, dan elemen pendukung lainnya).

3.6.1 Sistem Kategorisasi Kelayakan

Penentuan status kelayakan pada setiap segmen jalur didasarkan pada klasifikasi berikut:

1. Sesuai (S): Jalur memenuhi seluruh kriteria teknis standar PEQI tanpa adanya hambatan bagi seluruh kategori pengguna.
2. Sesuai dengan Catatan (SC): Jalur tersedia dan fungsional, namun terdapat kekurangan minor pada aspek kenyamanan atau kerusakan material yang belum menghambat jalur secara total.

3. Tidak Sesuai (TS): Jalur mengalami kesalahan desain atau kerusakan parah (seperti kemiringan ekstrem, permukaan rusak, atau jalur terputus) yang membahayakan keselamatan dan menghalangi pergerakan secara mandiri.

3.6.2 Proses Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari observasi lapangan diproses melalui tahapan:

1. Reduksi Data: Mengorganisir hasil dokumentasi foto dan catatan lapangan ke dalam tabel evaluasi ringkasan berdasarkan pembagian dua segmen jalur (Beton dan Kayu).
2. Analisis Komparatif: Membandingkan temuan visual dan ukuran di lapangan secara objektif dengan kriteria standar literatur arsitektur lanskap.
3. Sintesis Evaluatif: Menyimpulkan status kelayakan fisik setiap indikator ke dalam tiga kategori kelayakan (*Sesuai*, *Sesuai dengan Catatan*, atau *Tidak Sesuai*) berdasarkan tingkat hambatan pergerakan yang ditemukan di tapak.
4. Penarikan Kesimpulan Akhir: Berdasarkan gabungan hasil evaluasi dari kedua segmen jalur, peneliti menarik kesimpulan menyeluruh mengenai kondisi fisik jalur pejalan kaki di dalam kawasan. Hasil akhir dari tahap ini adalah pemetaan yang jelas mengenai elemen jalur mana saja yang sudah memenuhi standar teknis, serta komponen apa saja yang terbukti masih menjadi hambatan bagi pergerakan semua kategori pejalan kaki.

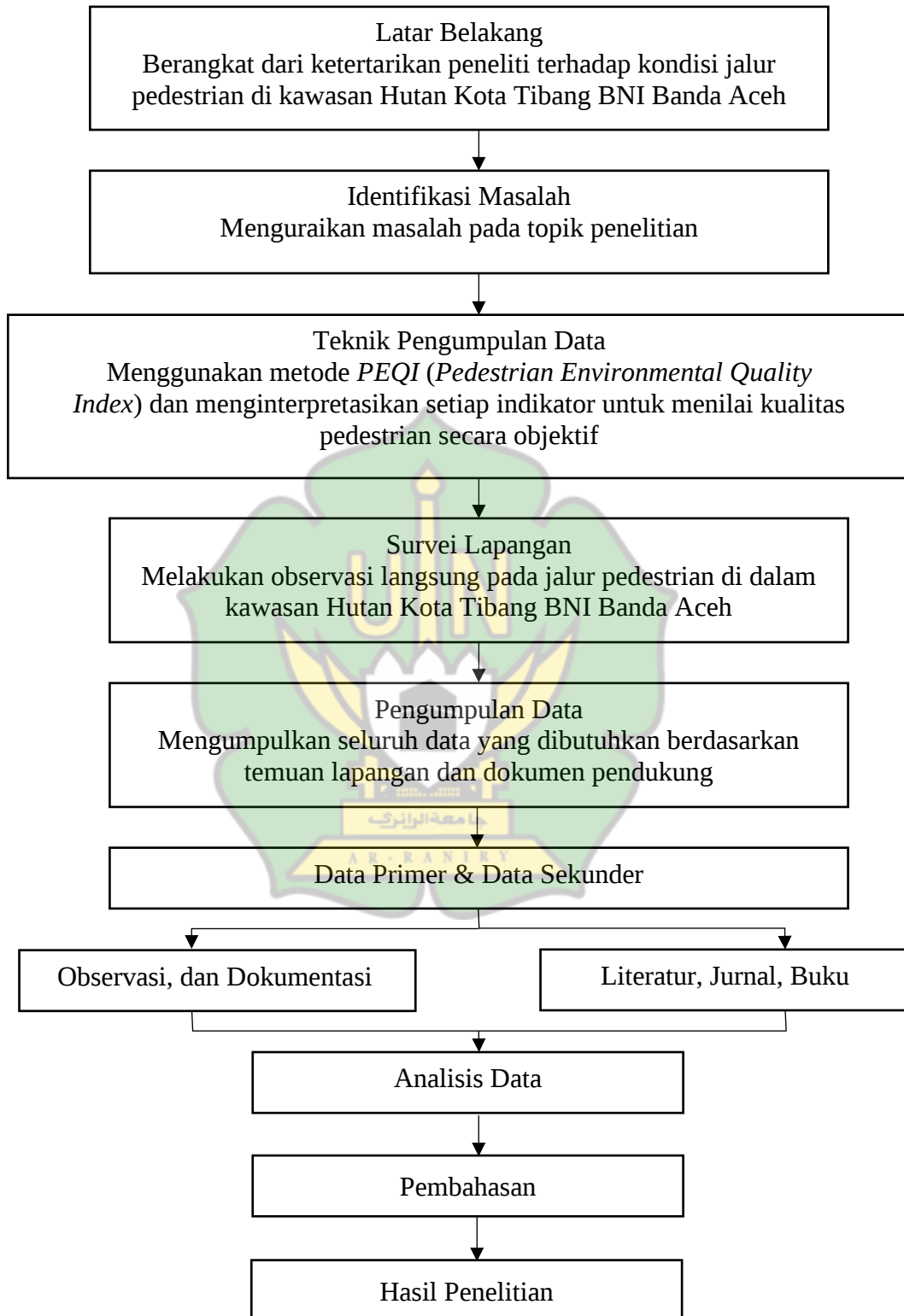
3.7 Instrumen Evaluasi Kualitas Jalur (PEQI)

Penelitian ini menggunakan indikator *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI) sebagai instrumen audit lingkungan mikro untuk membedah kualitas rute secara objektif. Pemilihan PEQI didasarkan pada kemampuannya dalam mengukur variabel fisik yang berdampak langsung terhadap kemandirian mobilitas pengguna universal. Kriteria penilaian diklasifikasikan ke dalam tiga kategori kelayakan sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Rubrik Identifikasi Kualitas Jalur Pejalan Kaki Berdasarkan indikator PEQI

No	Parameter	Indikator Utama	Sesuai (S)	Sesuai dengan Catatan (SC)	Tidak Sesuai (TS)
1	Konektivitas	Kontinuitas rute, jalur pejalan kaki area masuk, & integrasi rute.	Jalur kontinu, akses jelas, integrasi jalur lancar.	Akses tersedia namun rute Memutar atau tidak langsung.	Jalur terputus, akses tidak jelas.
2	Keamanan	<i>Railing</i> (pagar), integritas struktur, & proteksi tepi (<i>toe board</i>).	<i>Railing</i> lengkap, kokoh, dan melindungi area berbahaya.	<i>Railing</i> tersedia namun mengalami kerusakan minor.	Tidak tersedia <i>railing</i> pada area berbahaya atau struktur patah atau bolong.
3	Kenyamanan	Lebar jalur, kondisi permukaan, fasilitas istirahat, & drainase mikro.	Lebar $\geq$ 1,5m, permukaan rata, ada bangku & peneduh.	Lebar memadai namun ada genangan air atau kerusakan minor permukaan.	Jalur sempit, permukaan hancur/berlang, tidak ada fasilitas istirahat atau genangan permanen.
4	Inklusivitas	<i>Tactile paving</i> , kemiringan <i>ramp</i> , & akses kursi roda.	<i>Tactile</i> kontinu & benar, <i>ramp</i> $\leq$ 8%.	<i>Tactile</i> aus atau tertutup, <i>ramp</i> 8% -10%.	<i>Tactile</i> terputus, <i>ramp</i> > 10% (sangat curam).

3.8 Rancangan Penelitian



BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas jalur pejalan kaki di kawasan Hutan Kota Tibang Banda Aceh menggunakan pendekatan *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI). Evaluasi dilakukan melalui metode *walking audit* yang dipadukan dengan data persepsi pengguna untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai kondisi eksisting dan tingkat kelayakan operasional jalur.

Unit analisis dibagi menjadi dua segmen utama, yaitu segmen jalur beton (area masuk dan koridor utama) serta segmen jalur kayu (*boardwalk* mangrove dan jembatan tajuk). Pembagian ini didasarkan pada perbedaan jenis material serta kondisi lingkungan luar ruangan yang memengaruhi kelancaran berjalan kaki. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun jalur pedestrian telah tersedia, masih terdapat berbagai hambatan fisik di lapangan yang mengurangi tingkat kenyamanan, keamanan, serta inklusivitas rute jalan bagi semua kategori pejalan kaki.

4.2 Parameter Konektivitas

Parameter konektivitas mengevaluasi kontinuitas rute pejalan kaki, tingkat integrasi antar rute kegiatan, keandalan sistem navigasi (*wayfinding*), serta kemudahan orientasi spasial pengguna di seluruh area makro kawasan. Berdasarkan hasil audit lingkungan fisik, secara makro, jaringan jalur pedestrian di Hutan Kota Tibang telah berfungsi sebagai arteri utama yang menghubungkan area pintu masuk dengan area inti kawasan.

Namun, bila ditinjau secara mikro berdasarkan sub-indikator kelengkapan fasilitas penunjang jalan, rute sirkulasi ini belum sepenuhnya memfasilitasi kelancaran pergerakan seluruh kelompok pengguna secara setara. Hal ini disebabkan oleh ketiadaan papan informasi penunjuk arah (*signage*) yang informatif, strategis, dan komunikatif di sepanjang koridor amatan. Hambatan ini diperburuk oleh kondisi

sirkulasi awal yang bersifat non-formal dari area transisi parkir menuju pintu masuk utama, sehingga sistem pengarah pergerakan kawasan belum terintegrasi secara utuh.

Diskoneksi fisik berupa hilangnya informasi spasial ini secara langsung menurunkan efisiensi rute dan menyulitkan pengunjung terutama pengunjung baru untuk memahami pola tata letak (*layout*) koridor kawasan secara spontan. Selain itu, ditemukannya kasus terputusnya jalur pemandu taktil (*tactile paving*) pada area transisi perubahan material perkerasan kaku terbukti mereduksi kemudahan orientasi pejalan kaki dan memutus alur informasi spasial sensorik yang dibutuhkan dalam navigasi mandiri. Oleh karena itu, berdasarkan sintesis indikator komparatif pada lembar evaluasi mikro PEQI, parameter konektivitas di kawasan Hutan Kota Tibang dikategorikan berada pada status Sesuai dengan Catatan (SC).

4.3 Parameter Keamanan

Aspek keamanan menilai kekuatan struktur jalur jalan serta ketersediaan pagar pengaman bagi keselamatan pejalan kaki. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan kondisi yang tajam antar-segmen; rute perkerasan beton relatif aman dan stabil, namun segmen jalur kayu (*boardwalk* mangrove dan jembatan tajuk) mengalami kekurangan elemen pengaman yang cukup kritis.

Tidak adanya struktur pagar pengaman (*railing*) pada jalur *boardwalk* yang berbatasan langsung dengan ekosistem mangrove yang basah, serta adanya papan lantai kayu yang patah pada struktur jembatan tajuk, secara nyata meningkatkan risiko bahaya bagi pejalan kaki. Kondisi fisik tersebut menunjukkan belum terpenuhinya kriteria keselamatan dalam metode PEQI, yang mewajibkan lingkungan publik meminimalkan potensi kecelakaan melalui penyediaan elemen pelindung yang memadai

Meskipun pada segmen jalur kayu layang ini telah tersedia pembatas tepi bawah (*toe board*) setinggi 10 cm yang berfungsi menahan roda kursi roda agar tidak keluar jalur, keberadaannya belum cukup menjamin keselamatan tanpa adanya pagar pembatas atas yang menerus. Selain itu, jalur kawasan saat ini juga belum menyediakan rute alternatif yang aman untuk menghindari titik-titik kerusakan papan kayu tersebut. Mengingat besarnya potensi risiko tergelincir dan tingginya kekurangan elemen pagar

pengaman di lapangan, parameter keamanan pada lokasi amatan ini dikategorikan berada pada status Tidak Sesuai (TS).

4.4 Parameter Kenyamanan

Parameter ini mengukur kenyamanan ruang melalui variabel lebar jalur, kondisi permukaan, manajemen drainase, serta penyediaan fasilitas istirahat. Secara normatif, lebar jalur ± 3 meter telah memenuhi standar minimum bagi pergerakan dua arah secara nyaman. Namun, kenyamanan fisik pengguna sangat terganggu oleh kerusakan permukaan jalan akibat desakan akar pohon yang mengangkat perkerasan beton (*uneven surface*). Hal ini diperburuk oleh buruknya sistem manajemen limpasan air yang menimbulkan genangan permanen pada beberapa titik jalur saat hujan akibat tidak optimalnya kemiringan melintang (*cross-slope*).

Kondisi kerusakan permukaan tersebut secara langsung menurunkan efisiensi pergerakan pejalan kaki karena menimbulkan hambatan biomekanik yang memaksa pengguna mengeluarkan energi fisik berlebih serta mengganggu kestabilan langkah kaki. Defisit kenyamanan ini diperparah oleh penyebaran fasilitas pendukung seperti tempat duduk (*bench*) yang tidak merata dan hanya terpusat pada segmen jalur beton. Selain itu, pada segmen jembatan tajak, material papan lantai mengeluarkan suara berderit saat dipijak yang memicu rasa cemas atau takut bagi pengunjung kelompok rentan seperti lansia saat melintasi area ketinggian. Akibat adanya kendala pemeliharaan berkala tersebut, parameter kenyamanan di kawasan ini dikategorikan berada pada status Sesuai dengan Catatan (SC).

4.5 Parameter Inklusivitas

Parameter inklusivitas menjadi indikator paling penting dalam mengevaluasi pemenuhan kebutuhan mandiri bagi seluruh kelompok pengguna, terutama kelompok lansia dan disabilitas. Temuan lapangan menunjukkan ketidaksesuaian standar pada dua aspek utama: ubin pemandu taktil (*tactile paving*) yang terputus sebelum mencapai area jembatan, serta kemiringan (*ramp*) pada jembatan tajak yang sangat curam mencapai $>10\%$.

Meskipun secara ukuran lebar koridor utama beton telah memenuhi standar ruang manuver kursi roda secara leluasa, kelandaian *ramp* yang curam menuju

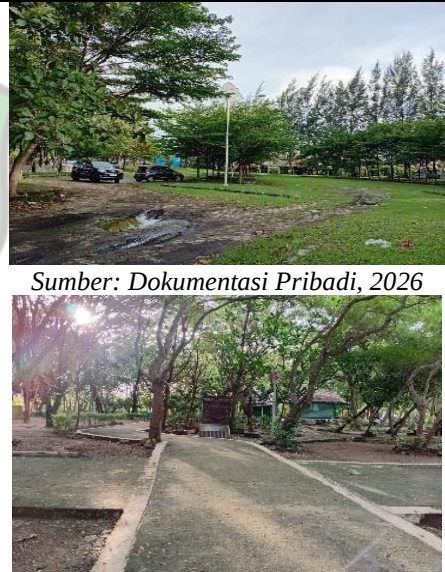
jembatan tajak tersebut secara langsung melanggar batas aman standar rekayasa lanskap, yaitu maksimal sebesar 8%. Tanjakan ekstrem ini membutuhkan tenaga yang sangat besar untuk dilalui, sehingga menghalangi kelancaran pergerakan secara mandiri di dalam kawasan. Terputusnya ubin pemandu juga menurunkan aksesibilitas jalur karena menghilangkan sarana pemandu jalan bagi tuna netra. Ketidaksesuaian ukuran jalur ini menjadikan pemanfaatan area layang jembatan bersifat eksklusif bagi pengguna dengan kemampuan fisik prima saja. Mengacu pada tidak terpenuhinya standar dasar ramah disabilitas tersebut, parameter inklusivitas dikategorikan berada pada status Tidak Sesuai (TS).



4.6 Rekapitulasi Hasil Evaluasi

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rekapitulasi sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Matriks Temuan Objektif Parameter PEQI dan Dokumentasi pada Segmen Jalur Beton

No.	Parameter PEQI	Indikator Utama Amatan & Temuan Lapangan (<i>Walking Audit</i>)	Status Kelayakan	Foto Dokumentasi
1.	Konektivitas	a. Lintasan pedestrian utama telah menghubungkan pintu masuk ke zona inti, namun transisi awal dari area parkir masih berupa tanah tanpa perkerasan kaku. b. Terjadi defisit elemen penanda arah (<i>signage</i>) di titik persimpangan rute sirkulasi.	SC (<i>Sesuai dengan Catatan</i>)	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i> <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>

2.	Keamanan	a. Perkerasan kaku kaku semen/beton berada dalam kondisi yang relatif kokoh. b. Belum tersedia fasilitas marka penyeberangan (<i>zebra cross</i>) pada area masuk untuk memisahkan jalur sirkulasi pejalan kaki secara aman. -4 cm).	TS (<i>Tidak Sesuai</i>)	 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026  Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026
3.	Kenyamanan	a. Infiltrasi perakaran pohon peneduh besar mendesak perkerasan beton sehingga memicu permukaan tidak rata (<i>uneven surface</i>). b. Ketiadaan kemiringan melintang (<i>cross-slope</i>)	SC (<i>Sesuai dengan Catatan</i>)	 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

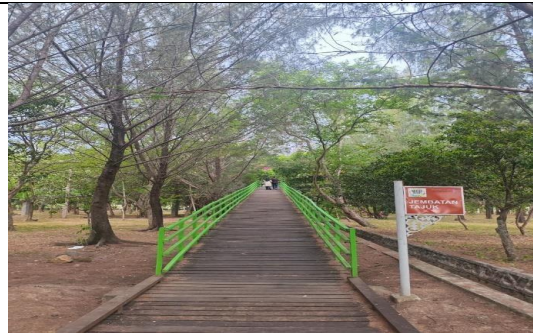
		memicu genangan air permanen saat hujan. c. Distribusi fasilitas bangku taman (<i>bench</i>) tidak merata.		 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>  <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
4.	Inklusivitas	a. Lebar koridor utama (± 3 meter) telah memenuhi standar kecukupan ruang manuver kursi roda secara leluasa. b. Pola ubin pemandu taktil terputus sebelum mencapai akses koridor jembatan.	TS (Tidak Sesuai)	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>

					 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
--	--	--	--	--	---

Setelah memetakan seluruh karakteristik fisik dan permasalahan sirkulasi mikro pada koridor perkerasan kaku di area daratan, tahapan evaluasi selanjutnya diarahkan pada area sirkulasi dalam vegetasi yang menggunakan tipologi lantai layang. Berikut adalah Tabel 4.2 yang merangkum matriks temuan objektif indikator PEQI beserta galeri dokumentasi visual pada Segmen Jalur Kayu (*boardwalk* mangrove dan jembatan tajuk):

Tabel 4. 2 Matriks Temuan Objektif Parameter PEQI dan Dokumentasi pada Segmen Jalur Kayu

No.		Parameter PEQI	Indikator Utama Amatan & Temuan Lapangan (<i>Walking Audit</i>)	Status Kelayakan	Foto Dokumentasi
1.		Konektivitas	a. Pertemuan atau sambungan antara ujung tanjakan jembatan tajuk dengan rute kayu mangrove memiliki elevasi rata tanpa ambang pembatas.	SC (<i>Sesuai dengan Catatan</i>)	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
2.		Keamanan	a. Struktur pagar pengaman (<i>railing</i>) absen secara total di sepanjang segmen jalur kayu	TS (<i>Tidak Sesuai</i>)	 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>

			(boardwalk) mangrove. b. Ditemukan satu bilah papan kayu yang patah dan membentuk lubang terbuka pada lantai jembatan tajuk. c. Jarak celah antar-papan kayu renggang dan tidak seragam (2-4 cm).		 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026  Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026
3.		Kenyamanan	a. Ketahanan material kayu baru hasil pemeliharaan berada dalam kondisi stabil b. Komponen papan jembatan layang mengeluarkan suara	SC (Sesuai dengan Catatan)	 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

			berderit saat dipijak yang dapat mengurangi kenyamanan pejalan kaki.		 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026
4.		Inklusivitas	a. Geometri kelandaian vertikal tanjakan (<i>ramp</i>) menuju jembatan tajak sangat ekstrem ($>10\%$), melanggar batas aman universal ($\leq 8\%$). b. Jalur sirkulasi kayu layang terbuka sama sekali tidak dilengkapi fasilitas	TS (Tidak Sesuai)	 Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

			pemandu taktil untuk tuna netra.		 <i>Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026</i>
--	--	--	---	--	---



4.7 Pembahasan Hasil Audit Lingkungan Mikro Berdasarkan Parameter PEQI

Hasil evaluasi terhadap sistem sirkulasi pejalan kaki di Hutan Kota Tibang menunjukkan adanya ketidakseimbangan yang jelas antara kuantitas fisik jalur yang terbangun dengan kualitas fasilitas yang ramah untuk semua pengguna. Secara umum, kawasan ini telah memiliki infrastruktur dasar berupa jalur sirkulasi yang menghubungkan berbagai segmen kegiatan. Namun demikian, kualitas pengalaman ruang yang dihasilkan masih belum sepenuhnya memenuhi prinsip keadilan spasial (*spatial justice*) serta kriteria kemudahan pergerakan yang ramah pengguna, khususnya bagi kelompok pengguna rentan seperti lansia dan anak-anak.

Pembahasan ini mengintegrasikan temuan lapangan ke dalam empat parameter utama *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI), yaitu Konektivitas, Keamanan, Kenyamanan, dan Inklusivitas. Integrasi ini ditujukan untuk mengungkap hambatan fisik, biomekanik, serta psikologis yang terbentuk akibat keputusan desain lanskap yang belum optimal. Analisis ini diperkuat melalui dokumentasi lapangan, tabel penilaian evaluasi, pemetaan titik hambatan koridor, serta diagram hubungan antar-parameter untuk menunjukkan keterkaitan antara kondisi eksisting dengan kualitas pengalaman ruang pengguna.

Secara teoritis, temuan penelitian ini sejalan dengan pandangan Venerandi et al. (2024) dalam penelitian *Walkability Indices—The State of the Art and Future Directions* yang menegaskan bahwa kualitas lingkungan pedestrian tidak dapat dinilai hanya berdasarkan keberadaan fisik jalur, tetapi juga harus mempertimbangkan pengalaman mikro pejalan kaki secara langsung. Pendekatan audit lingkungan seperti PEQI menjadi penting karena mampu mengidentifikasi hambatan spasial yang sering kali tidak terdeteksi dalam evaluasi berbasis data makro semata.

Setelah memetakan seluruh matriks temuan fisik pada Tabel 4.1 (Segmen Beton) dan Tabel 4.2 (Segmen Kayu), bagian ini menjabarkan implikasi rekayasa tata ruang dari setiap parameter terhadap pergerakan pejalan kaki universal:

4.7.1 Analisis Parameter Konektivitas

Jaringan sirkulasi pejalan kaki di Hutan Kota Tibang secara keseluruhan telah membentuk sistem rute utama yang menghubungkan pintu masuk menuju zona rekreasi. Namun, sistem konektivitas ini mengalami kegagalan pada level sirkulasi mikro akibat terputusnya rute fisik pada area awal. Seperti yang terlihat pada visualisasi kondisi lapangan segmen beton, ketiadaan perkerasan kaku dari area parkir mengaburkan keterbacaan rute. Masalah pemanduan arah ini diperparah oleh absennya elemen *signage* atau papan petunjuk pada persimpangan koridor utama, yang menurunkan kelancaran pergerakan pejalan kaki. Selain itu, putusnya pola ubin taktik pada transisi material perkerasan darat menuju koridor jembatan menghilangkan kontinuitas panduan arah yang dibutuhkan disabilitas netra untuk berjalan secara mandiri.

Diskontinuitas jalur pemandu tersebut bukan sekadar kekurangan teknis, melainkan bentuk hambatan akses yang menurunkan parameter kualitas informasi spasial karena menghilangkan referensi panduan sensorik di tapak. Selain itu, ketiadaan penanda arah (*signage*) yang informatif di area masuk parkir yang non-formal juga menurunkan indikator kemudahan orientasi rute karena mempersulit orientasi spasial bagi pengunjung baru dalam memahami tata letak (*layout*) rute kawasan secara spontan. Kondisi ini menunjukkan bahwa konektivitas yang dibangun masih belum memenuhi kriteria keadilan spasial secara merata. Dalam perspektif PEQI, jalur pedestrian seharusnya menyediakan kesamaan fungsi sirkulasi yang dapat digunakan secara mandiri oleh seluruh kategori pengguna tanpa memerlukan bantuan fisik pihak lain (*assisted mobility*).

Temuan ini memperkuat hasil penelitian Dharmasena et al. (2025) yang menunjukkan bahwa indikator PEQI efektif dalam mengidentifikasi titik diskontinuitas jalur yang menghambat mobilitas pejalan kaki. Selain itu, penelitian Zhang et al. (2025) juga menegaskan bahwa hambatan fisik dalam sistem pedestrian dapat mengurangi akses kelompok rentan terhadap manfaat ruang terbuka hijau perkotaan. Dengan demikian, konektivitas dalam konteks studi ini tidak hanya berkaitan dengan

keterhubungan spasial, tetapi juga keberlanjutan orientasi sensorik dan kemudahan mobilitas universal pejalan kaki.

4.7.2 Analisis Parameter Keamanan

Evaluasi keselamatan fisik mengungkap adanya kekurangan elemen pagar pelindung jatuh yang kritis pada area layang dan area rawa. Bukti fisik pada dokumentasi segmen jalur kayu memperlihatkan koridor jalur kayu (*boardwalk*) terbuka total tanpa pagar pengaman (*railing*), yang meningkatkan risiko pejalan kaki tergelincir ke rawa air pasang. Bahaya fisik langsung juga ditemukan pada jembatan tajuk melalui eksistensi bilah lantai kayu yang patah dan berlubang. Cacat teknis arsitektural ini dipertegas oleh ukuran celah lantai kayu yang renggang dan tidak seragam, di mana celah tersebut berpotensi menyangkutkan alat bantu jalan pejalan kaki.

Tidak adanya struktur pagar pengaman seperti *railing* pada area jalur kayu mangrove dengan risiko jatuh tinggi menunjukkan kurangnya pencegahan terhadap bahaya fisik di lapangan. Padahal, desain ruang publik wajib meminimalkan risiko kecelakaan bagi pejalan kaki. Berdasarkan observasi lapangan dan foto dokumentasi, beberapa titik memiliki jarak ketinggian yang cukup tinggi dengan pembatas yang sangat minim, sehingga meningkatkan potensi bahaya, terutama saat kondisi lantai kayu sedang basah atau licin. Meskipun pada segmen jalur mangrove ini telah tersedia pembatas tepi bawah (*toe board*) setinggi 10 cm yang berfungsi menahan roda kursi roda agar tidak tergelincir keluar jalur, keberadaannya belum cukup menjamin keselamatan tanpa adanya pagar pembatas yang menerus. Masalah keamanan ini diperparah oleh adanya papan lantai yang mulai patah pada struktur jembatan tajuk, yang secara psikologis menurunkan tingkat rasa aman (*perceived safety*) pejalan kaki. Fenomena ini menunjukkan bahwa keamanan ruang publik tidak hanya ditentukan oleh faktor teknis kekuatan konstruksi saja, tetapi juga berkaitan dengan rasa aman yang dirasakan langsung oleh pengguna saat berjalan. Dalam teori *walkability*, rasa aman merupakan salah satu bagian penting yang memengaruhi kenyamanan berjalan kaki.

4.7.3 Analisis Parameter Kenyamanan

Kenyamanan berjalan di dalam tapak dipengaruhi oleh kerataan permukaan perkerasan dan kelancaran saluran air, di mana degradasi material jalur dan kurang optimalnya sistem saluran air menjadi faktor utama yang menurunkan kualitas kenyamanan berjalan. Dokumentasi lapangan pada segmen beton membuktikan kegagalan penyelarasan antara perakaran pohon dengan material lantai, di mana desakan akar memicu permukaan jalur tidak rata (*uneven surface*) berupa lantai beton yang terangkat dan pecah. Hambatan pergerakan ini diperparah oleh ketiadaan kemiringan melintang (*cross-slope*), sehingga air hujan terjebak membentuk genangan permanen pada beberapa petakan jalur darat.

Dari perspektif efisiensi tenaga dan kenyamanan fisik berjalan, kerusakan lantai (*hardscape*) ini memicu hambatan yang memaksa lansia mengeluarkan tenaga fisik berlebih atau mengalami gangguan keseimbangan saat melangkah. Selain itu, penempatan fasilitas pendukung seperti tempat duduk (*bench*) yang penumpukannya tidak tersebar secara merata dan hanya terpusat pada koridor beton daratan menunjukkan keterbatasan pemenuhan aspek kenyamanan yang seimbang. Sementara itu, material papan lantai jembatan tajuk yang mengeluarkan suara berderit saat dipijak memicu rasa cemas di area ketinggian, sehingga mengurangi kualitas kenyamanan psikologis dan ketenangan pejalan kaki.

Temuan ini relevan dengan penelitian Giannoulaki & Christoforou (2024) yang menyatakan bahwa konfigurasi tata letak (*layout configuration*) dan kondisi lingkungan sekitar (*ambient conditions*) memiliki pengaruh langsung terhadap dinamika pergerakan pedestrian dan kenyamanan operasional jalur pejalan kaki. Di sisi lain, pembatasan jalur rekreasi estetik yang hanya menggunakan material batu alam (*stepping stone*) yang bergelombang secara tidak langsung mengurangi kelonggaran pemilihan rute karena rute alternatif tersebut gagal mengakomodasi variasi kecepatan berjalan serta tidak memberikan pilihan rute yang ramah bagi pengguna kursi roda. Selain itu, kualitas kenyamanan visual kawasan juga berkaitan dengan integrasi vegetasi dan elemen lanskap. Penelitian Yuan et al. (2026) menunjukkan bahwa

kualitas visual jalur dan integrasi elemen hijau secara signifikan memengaruhi pandangan kualitas ruang publik. Oleh sebab itu, kerusakan jalur dan kurang optimalnya pemeliharaan elemen lanskap tidak hanya berdampak secara teknis, tetapi juga memengaruhi kenyamanan ruang pengguna.

4.7.4 Analisis Parameter Inklusivitas

Parameter inklusivitas mengidentifikasi kesesuaian ukuran sirkulasi terhadap standar desain yang ramah disabilitas dan bebas hambatan, serta menjadi muara bagi pemenuhan dimensi keterjangkauan rute dan kecukupan ruang gerak. Aspek paling kritis ditemukan pada rampa tanjakan vertikal menuju jembatan tajak yang kelandaiannya mencapai angka di atas 10%. Kelayakan tersebut melanggar batas toleransi perancangan lanskap publik maksimal 8% (1:12). Secara fisik, kelayakan vertikal yang tidak standar ini menghalangi pengguna kursi roda untuk mendekati, menjangkau, dan menggunakan fasilitas jembatan secara mandiri karena memicu kelelahan fisik yang besar.

Temuan ini dibuktikan oleh hasil pengukuran di lapangan yang menunjukkan bahwa jalur tanjakan tersebut terlalu terjal, sehingga menghalangi kelancaran pergerakan secara mandiri oleh pengguna kursi roda tanpa bantuan pihak lain (*assisted mobility*). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa fasilitas yang tersedia masih bersifat inklusivitas simbolis; jalur tersebut memang ada secara fisik, namun secara fungsi belum menyediakan tingkat kelayakan yang ramah bagi standar kursi roda internasional. Dampak dari ketidaksesuaian ukuran ini sangat besar bagi kelompok lansia yang memiliki keterbatasan kekuatan otot dan keseimbangan, karena pengguna membutuhkan rute jalan dengan kelayakan yang stabil serta ruang gerak alat bantu yang memadai. Karakteristik sirkulasi dalam kawasan dinilai hanya memenuhi kriteria kecukupan ruang horizontal leluasa pada indikator lebar efektif koridor utama beton yang mencapai ± 3 meter.

Temuan penelitian ini memperkuat argumentasi Zhang et al. (2025) bahwa kualitas aksesibilitas pedestrian memiliki hubungan langsung dengan keadilan akses terhadap ruang hijau perkotaan. Ketika jalur pedestrian tidak dirancang secara

komprehensif dengan mematuhi parameter antropometri ruang, maka manfaat ekologis, sosial, dan kesehatan dari ruang publik tidak dapat dinikmati secara setara oleh seluruh masyarakat. Secara keseluruhan, hasil analisis berbasis integrasi indikator PEQI menunjukkan bahwa kualitas koridor sirkulasi di Hutan Kota Tibang masih berada pada tahap pemenuhan kebutuhan dasar, namun belum mencapai standar inklusivitas ideal. Permasalahan yang ditemukan tidak berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan sebagai konsekuensi dari pendekatan tata prasarana yang belum sepenuhnya mengintegrasikan aspek teknis, biomekanik, serta kebutuhan pengguna yang beragam.

4.8 Temuan Utama Penelitian

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan indikator PEQI dan data persepsi pengguna, diperoleh beberapa temuan utama sebagai berikut:

- a. Dimensi Konektivitas: Jalur pejalan kaki pada lokasi studi secara umum telah tersedia dengan dimensi spasial yang memadai (lebar efektif 3 meter), sehingga mampu membentuk struktur jaringan sirkulasi makro yang menghubungkan antar-zona secara kontinu.
- b. Dimensi Keamanan: Segmen jalur kayu (*boardwalk*) dan jembatan tajuk (*canopy bridge*) mengindikasikan tingkat risiko keselamatan tertinggi bagi pergerakan pejalan kaki akibat absennya elemen pengaman pembatas (*railing*) yang kontinu pada titik-titik koridor sirkulasi yang berbatasan langsung dengan area basah atau ketinggian. Kondisi fisik ini memicu penurunan rasa aman psikologis pengunjung secara signifikan terhadap keselamatan aktivitas fisik mereka selama berada di jalur tersebut.
- c. Dimensi Kenyamanan: Efektivitas fungsional kenyamanan rute terhambat oleh buruknya kualitas permukaan jalur akibat banyaknya permukaan yang tidak rata (*uneven surface*) sebagai dampak dari kurangnya pemeliharaan berkala. Kondisi ini diperburuk oleh kurang optimalnya manajemen drainase mikro yang memicu genangan air di badan jalur.
- d. Dimensi Inklusivitas: Permasalahan kritis pada elemen inklusivitas tapak terletak pada level navigasi mikro dan titik-titik transisi antar-segmen jalur

sirkulasi. Hal ini dibuktikan oleh adanya interupsi atau ketidakberlanjutan ubin pemandu (*tactile paving*) pada area transisi material perkerasan, serta cacat geometris pada kelandaian tanjakan vertikal (*ramp*) jembatan layang yang posisinya terlampau terjal karena melampaui batas aman maksimal 8%. Ketidaksesuaian ini menciptakan hambatan kesetaraan mobilitas mandiri, khususnya bagi kelompok lansia dan penyandang disabilitas.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil audit lingkungan pejalan kaki menggunakan indikator *Pedestrian Environmental Quality Index* (PEQI), kualitas fisik jalur pejalan kaki di Hutan Kota Tibang Banda Aceh menunjukkan tingkat kesesuaian yang berbeda pada setiap parameter yang diamati. Ditinjau dari parameter kenyamanan, lebar jalur utama (± 3 meter) telah memenuhi standar ruang untuk pergerakan pejalan kaki dari dua arah secara leluasa. Namun, kualitas fungsi sirkulasi tersebut menurun karena adanya permukaan jalur pejalan kaki yang tidak rata (*uneven surface*) akibat lantai beton yang terangkat oleh desakan akar pohon. Masalah fisik ini diperparah oleh sistem drainase mikro yang tidak optimal karena tidak adanya kemiringan melintang (*cross-slope*), sehingga menyebabkan genangan air saat hujan yang mengganggu kelancaran berjalan pejalan kaki.

Ditinjau dari parameter Konektivitas, jalur pejalan kaki secara umum berada pada kategori Sesuai dengan Catatan (SC). Secara makro, jalur pejalan kaki telah tersedia dengan dimensi spasial yang memadai (lebar efektif ± 3 meter) untuk pergerakan dua arah secara leluasa. Namun pada skala sirkulasi mikro, efektivitas konektivitas rute belum terhubung secara optimal akibat kurangnya fasilitas pendukung berupa ketiadaan papan penanda arah (*signage*) pada titik persimpangan jalur serta area transisi dari tempat parkir yang kondisinya belum tertata secara formal.

Pada parameter Keamanan, kondisi fisik jalur secara keseluruhan dikategorikan Tidak Sesuai (TS), khususnya pada segmen jalur kayu (*boardwalk*) dan jembatan tajuk (*canopy bridge*). Jalur jembatan rendah yang melintasi kawasan rawa mangrove tidak memiliki pagar pengaman (*railing*) yang kontinu di sepanjang pinggirannya. Risiko bahaya fisik ini diperparah oleh adanya papan lantai kayu jembatan tajuk yang patah dan berlubang, serta jarak celah antarpapan yang renggang dan tidak seragam ($2-4 \text{ cm}$). Kerusakan teknis pada jalur layang ini secara signifikan menurunkan

rasa aman (*perceived safety*) pejalan kaki serta memicu kekhawatiran bagi kelompok pengguna rentan.

Pada parameter Kenyamanan, fasilitas sirkulasi berada pada kategori Sesuai dengan Catatan (SC). Meskipun lebar jalur utama sudah memadai, kualitas fungsi kenyamanan kinestetik dan visual menurun akibat adanya permukaan jalur pejalan kaki yang tidak rata (*uneven surface*) sebagai dampak dari lantai beton yang terangkat oleh desakan akar pohon. Masalah fisik ini diperparah oleh manajemen drainase mikro yang tidak optimal karena absennya kemiringan melintang (*cross-slope*) pada badan jalan, sehingga memicu genangan air saat hujan yang mengganggu kelancaran melangkah pejalan kaki.

Pada parameter Inklusivitas, jalur pejalan kaki dikategorikan Tidak Sesuai (TS) akibat ditemukannya hambatan navigasi mikro dan ketidaksesuaian ukuran geometri vertikal pada jalur penghubung. Pemasangan ubin pemandu taktil (*tactile paving*) terputus (*diskontinuitas*) sebelum menjangkau area jembatan, sehingga menghilangkan fungsi pemanduan arah bagi penyandang disabilitas netra. Selain itu, kelandaian tanjakan (*ramp*) menuju jembatan tajak mencapai angka di atas 10%, melampaui batas standar aman maksimal dalam perancangan fasilitas publik sebesar 8%. Tanjakan yang terlalu terjal ini menjadi hambatan biomekanik besar yang membatasi mobilitas mandiri kelompok lansia dan pengguna kursi roda.

5.3 Arahan Pengembangan Jalur Pedestrian

Sebagai upaya meningkatkan kualitas jalur di Hutan Kota Tibang menuju standar kualitas koridor pedestrian yang ideal, dirumuskan arahan pengembangan sebagai berikut:

a. Pengembangan Kelandaian Jalur (*Slope Management*):

- 1) Melakukan penyesuaian kelandaian pada setiap unit *ramp* agar memenuhi rasio maksimal 1:12 (8%).
- 2) Menyediakan area datar (*landing*) minimal setiap 9 meter pada jalur yang miring untuk memberikan ruang istirahat bagi pengguna kursi roda dan lansia.

b. Pengembangan Sistem Navigasi Inklusif:

- 1) Melakukan pemasangan ulang (*re-installation*) ubin pemandu (*tactile paving*) tipe pengarah (*guiding block*) dan tipe peringatan (*warning block*) secara kontinu mulai dari area parkir (titik orientasi awal) hingga menjangkau seluruh simpul aktivitas utama kawasan tanpa terputus.
- 2) Menyediakan sistem papan informasi orientasi spasial (*signage*) atau peta kawasan yang dilengkapi dengan huruf timbul atau sistem Braille di setiap titik transisi material jalur.

c. Pengembangan Sistem Proteksi dan Keamanan:

- 1) Pemasangan pagar pengaman (*railing*) dengan ketinggian ergonomis antara 80–90 cm pada seluruh sisi jalur kayu dan jembatan tajak.
- 2) Mengkoreksi jarak celah (*gap*) lantai papan kayu secara presisi agar seragam memenuhi batas aman <2 cm guna meminimalisir risiko tersangkutnya alat bantu pergerakan

d. Pengembangan Perkerasan Adaptif dan Drainase:

- 1) Penggunaan material perkerasan yang lebih fleksibel atau sistem *floating deck* pada area yang bersinggungan dengan perakaran pohon besar untuk menjaga kerataan permukaan fisik (*uneven surface*).
- 2) Perbaikan kemiringan melintang jalur (*cross-slope*) sebesar 2% untuk memastikan aliran air permukaan menuju saluran drainase berlangsung cepat tanpa menimbulkan genangan.

5.4 Rekomendasi Operasional

Guna menindaklanjuti hasil evaluasi kualitas jalur pedestrian di kawasan Hutan Kota Tibang, maka dirumuskan beberapa rekomendasi operasional strategis bagi pihak pengelola sebagai berikut:

- a. Pemeliharaan Rutin: Mengaktifkan jadwal pemeliharaan rutin, tidak hanya pada penggantian material papan kayu, tetapi juga pada pembersihan *tactile paving* dari sedimen dan pengecekan sambungan baut pada *railing*.
- b. Integrasi Fasilitas: Penambahan fasilitas istirahat (bangku taman) secara berkala setiap 50–100 meter dan penyediaan marka penyeberangan (*zebra*

cross) di akses parkir menuju pintu utama guna meningkatkan konektivitas eksternal.

5.5 Saran Penelitian Selanjutnya

Berdasarkan keterbatasan ruang lingkup yang dihadapi dalam penelitian ini, maka diajukan beberapa saran bagi peneliti berikutnya yang tertarik untuk melakukan kajian sejenis:

Disarankan kepada peneliti berikutnya untuk memperdalam kajian mengenai aspek psikologi lingkungan bagi kelompok disabilitas spesifik, serta menguji persepsi keamanan pengunjung dari perspektif gender, agar dapat menghasilkan standar desain yang lebih holistik dan berbasis kebutuhan nyata pengguna.



DAFTAR PUSTAKA

- Carmona, M. (2021). *Public places urban spaces: The dimensions of urban design*. Matthew-Carmona. <https://matthew-carmona.com>
- Dharmasena, S. R., Nimashi, K. D. S., & Saubhagya, M. K. S. (2025). Evaluating the quality of walkability in pedestrian environments in Tsukuba, Japan using the Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI). *FARU Journal*, 12(1), 1–12. <https://doi.org/10.4038/faruj.v12i1.284>
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kota Banda Aceh. (2020). *Laporan pengelolaan dan fungsi ekologis Hutan Kota Tibang BNI Banda Aceh*. Banda Aceh: DLHK Kota Banda Aceh.
- Giannoulaki, M., & Christoforou, Z. (2024). Pedestrian Walking Speed Analysis: A Systematic Review. *Sustainability*, 1–19. <https://doi.org/10.3390/su16114813>
- Google Earth. (2025). *Citra satelit Hutan Kota Tibang BNI Banda Aceh*. Diakses pada 2 Januari 2026, dari <https://earth.google.com>
- Google Maps. (2025). *Peta lokasi Hutan Kota Tibang BNI Banda Aceh*. Diakses pada 2 Januari 2026, dari <http://maps.google.com>
- Oh Choi, Y., Lee, Y., Lee, H., & Kwon, H. (2015). *Effects of ramp slope on physiological characteristic and performance time of healthy adults propelling and pushing wheelchairs*.
- Pemerintah Kota Banda Aceh. (2021). *Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Banda Aceh 2021-2041*. Banda Aceh: Bappeda Kota Banda Aceh.
- Rakhmanty, F. P. (2024). Fasilitas pejalan kaki untuk difabel pada jalur pedestrian. *Journal of Architecture, Cultural, and Tourism Studies*, 2(1), 80–89. <http://ejournal.utp.ac.id/index.php/JACTS/article/view/2875>
- San Francisco Department of Public Health. (2008). *Pedestrian Environmental Quality Index (PEQI): Data collection protocol*. San Francisco: SFDPH.
- Venerandi, A., Mellen, H., Romice, O., & Porta, S. (2024). Walkability indices—The state of the art and future directions: A systematic review. *Sustainability*,

16(16), 6730. <https://doi.org/10.3390/su16166730>

Yuan, Y., Tang, F., Zhou, S., Zhang, Y., Li, X., Wang, S., Wang, L., & Wang, Q. (2026). Interpretable Assessment of Streetscape Quality Using Street-View Imagery and Satellite-Derived Environmental Indicators: Evidence from Tianjin, China. *Buildings*, 16(1). <https://doi.org/10.3390/buildings16010001>

Zhang, K., Shang, W. L., De Vos, J., Zhang, Y., & Cao, M. (2025). Illuminating the path to more equitable access to urban parks. *Scientific Reports*, 15(1).

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-94110-1>

